

ÉLECTROSTIMULATION NEUROMUSCULAIRE : EFFET DE LA TECHNIQUE SUR LA FONCTION DE DÉGLUTITION CHEZ LES PATIENTS DYSPHAGIQUES.

ALIZÉE GUYMARD

Étudiante Bachelor – Filière Physiothérapie

JENNY FORNEROD

Étudiante Bachelor – Filière Physiothérapie

Directeur de travail : JEAN-BERNARD MICHOTTE

TRAVAIL DE BACHELOR DÉPOSÉ À LAUSANNE ET SOUTENU À GENÈVE EN 2013 EN VUE DE L'OBTENTION D'UN BACHELOR OF SCIENCE HES-SO EN PHYSIOTHÉRAPIE

Haute Ecole de Santé Vaud

Filière Physiothérapie



RÉSUMÉ

Introduction : La dysphagie est une pathologie pouvant générer de graves complications telles que des pneumopathies d'inhalation ou une malnutrition. Ainsi le taux de mortalité et de morbidité augmente considérablement chez les patients atteints de dysphagie. Il existe plusieurs traitements de la dysphagie, néanmoins aucun d'entre eux n'a jusqu'alors prouvé scientifiquement son efficacité. L'électrostimulation neuromusculaire [NMES] est une technique de traitement récente dont l'utilisation pourrait permettre de compléter la prise en charge physiothérapeutique des troubles de la déglutition. Malgré tout son efficacité reste également à être démontrée.

Objectif : Le but de notre recherche est d'évaluer l'efficacité de la NMES au niveau fonctionnel chez des patients atteints de dysphagie et ce quelle que soit l'étiologie de celle-ci.

Méthodologie : Les recherches ont été effectuées sur 6 bases de données en fonction de mots-clés et de descripteurs spécifiques à chacune des bases entre septembre et novembre 2012. Des critères d'inclusion et d'exclusion ont ensuite permis de sélectionner les études pouvant répondre à notre question de recherche en fonction des titres, des résumés et des articles complets.

Résultats : Quatre études sont analysées dans notre revue. Les auteurs observent une amélioration du niveau fonctionnel de déglutition chez les patients dysphagiques traités par NMES.

Conclusion : Les résultats des études concernant la NMES sont encourageants. Mais ils demandent une approche plus rigoureuse concernant la méthodologie des articles afin de pouvoir établir une conclusion formelle.

Mots-clés : dysphagie / trouble de la déglutition / électrostimulation neuromusculaire / NMES

AVERTISSEMENT

Les prises de position, la rédaction et les conclusions de ce travail n'engagent que la responsabilité de ses auteurs et en aucun cas celle de la Haute Ecole de Santé Vaud, du Jury ou du Directeur du Travail de Bachelor.

Nous attestons avoir réalisé seules le présent travail, sans avoir utilisé d'autres sources que celles indiquées dans la liste de références bibliographiques.

Lausanne, le 15.05.2013

Alizée Guymard & Jenny Fornerod

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier sincèrement tous ceux qui ont donné de leur temps afin de nous aider dans la réalisation de ce travail de Bachelor. Nous souhaitons remercier tout particulièrement :

- Monsieur Jean-Bernard Michotte, directeur de travail de Bachelor, enseignant à HESAV filière physiothérapie, pour nous avoir soutenues et encouragées
- Monsieur Vito Portuesi, enseignant à HESAV filière physiothérapie et physiothérapeute au CHUV à Lausanne, pour nous avoir soutenues durant la convalescence de notre directeur de travail de Bachelor
- Madame Corinne Gaudin, enseignante à HESAV filière physiothérapie, pour nous avoir accompagnées lors de la soutenance de notre projet de travail de Bachelor
- Monsieur Olivier Contal, enseignant à HESAV, pour son aide dans l'interprétation des chiffres et des résultats
- Madame Magali Serex, bibliothécaire à HESAV, pour nous avoir renseignées et aidées lors de la recherche documentaire des articles et de la mise en page de notre travail de Bachelor
- Madame Mia Freymond Morisod, physiothérapeute au CHUV, pour nous avoir renseignées sur les prises en charge de la dysphagie
- Monsieur Loric Berney, physiothérapeute au CHUV, pour nous avoir fournies des informations supplémentaires et des contacts
- Le corps professoral de HESAV filière physiothérapie, pour nous avoir guidées lors des différents séminaires
- Les étudiants de HESAV filière physiothérapie volée 2010-2013, pour leurs remarques et conseils
- Les aimables personnes nous ayant aidé dans la relecture : Madame Isabelle Guymard, Madame Patricia Fornerod et Monsieur Jean-Marie Bugnon

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION

Lors de nos différents stages en milieu hospitalier aigu et en centre de réhabilitation, nous avons eu l'opportunité de rencontrer de nombreux patients souffrants de dysphagie, plus communément appelée troubles de la déglutition. Cette pathologie nous a intéressées et données envie d'en connaitre davantage sur sa symptomatologie et sa prise en charge, d'autant plus qu'elle nous était jusqu'alors méconnue.

D'après Desuter & Pitance (2009), la déglutition relève d'un mécanisme complexe et parfaitement ordonné. Elle est composée de trois phases successives effectuées les unes à la suite des autres. Les phases orale, pharyngée et œsophagienne (Reychler, Roeseler & Deguste, 2009, p. 265).
Lorsque la déglutition ne peut pas s'effectuer correctement, on parle alors de dysphagie. Elle est décrite par l'Ordre des ergothérapeutes au Québec (OEQ, 2001) «comme étant un trouble de la déglutition, une difficulté à avaler, à transférer la nourriture liquide ou solide de la cavité orale vers l'estomac, en passant par la bouche, le pharynx puis l'œsophage » (p. 3). Différents facteurs de types neurologiques, sensori-moteurs, perceptuels, cognitifs et psychosociaux sont impliqués dans la déglutition (OEQ, 2001, p. 3), ce qui la rend d'autant plus complexe.

La complexité de la déglutition ne se limite pas seulement à son mécanisme de fonctionnement. En effet, il n'est pas toujours évident d'en dépister ses troubles, car ses symptômes sont parfois discrets. Selon la World Gastroenterology Organisation [WGO] (Malagelada & al., 2007), il est donc difficile de disposer des données épidémiologiques précises (p. 4). D'après Monzy et Bommelaer (2006) sa prévalence varie entre 1 et 15% de la population générale en fonction de l'intensité des symptômes et des critères d'évaluation (p. 519). Différentes études montrent que cette prévalence augmente avec l'âge (Malagelada & al., 2007, p. 4 ; Lesourd, 2006, p. 623) et qu'elle serait estimée entre 10 et 30% chez les sujets vivant à domicile (Lesourd, 2006, p. 623). Celle-ci pourrait même atteindre 30 à 70% chez les patients placés en institution (Lesourd, 2006, p. 623).

Certaines conséquences de la dysphagie telles que les fausses routes liquide ou solide (Lacau St Guily, Périé, Bruel, Roubeau, Susini & Gaillard, 2005, p. 5), spécialement si elles sont silencieuses (Reychler & al., 2009, p. 272) peuvent engendrer des complications importantes selon leur sévérité et diminuer la qualité de vie (Defabrizio & Rajappa, 2010, p. 623). Dans les cas sévères, elles peuvent entraver le pronostic vital par un risque de pneumopathies d'inhalation ou de malnutrition élevé (Defabrizio & Rajappa, 2010, p. 623).
Au Centre Hospitalier Universitaire Vaudois [CHUV], Berney & al. (2011) observent que les troubles de la déglutition ont également une influence négative sur le processus de rééducation et qu'elles augmentent la durée du séjour hospitalier (p. 952). Selon Power & al. (2006), si certains patients atteints de dysphagie retrouvent spontanément leur déglutition physiologique, 40% développent,

malgré tout, des risques de pneumonie d'aspiration. Le taux relativement élevé de dysphagie augmente l'utilisation de sondes naso-gastrique pour l'alimentation et la durée de séjour hospitalier (p. 49-50). Par les complications secondaires qu'elle engendre, la dysphagie accroît donc considérablement le taux de morbidité et de mortalité (Camargo Remesso & al., 2011, p. 786).
Par ailleurs, l'utilisation des sondes gastriques et la prolongation du séjour hospitalier, contribuent à augmenter les coûts d'hospitalisation (Power & al., 2006, p. 49-50). Selon une étude faite par Medicaid (programme crée aux USA afin de fournir une assurance maladie aux personnes à faible revenu et ressource), cité par Defabrizio & Rajappa (2010), le coût de maintien d'une alimentation par sonde pour un patient résidant dans un centre de soins de longue durée est d'au minimum 21'662 $/an (p. 624). Bien qu'elle reste mal connue, la dysphagie est donc un problème de santé publique.

Le traitement de la dysphagie nécessite une prise en charge pluridisciplinaire, car elle « permet d'enrichir l'évaluation globale, de préciser le risque d'aspiration et d'élaborer un plan d'intervention complet et personnalisé, basé sur les volontés et les capacités du patient et sur les ressources du milieu. » (Bouin, 2006, p.73).
Dans les pays anglo-saxons, on peut constater que la majorité des publications sur le sujet est faite par des logopédistes ou des infirmières ; les physiothérapeutes semblent peu présents dans la gestion et le traitement de ces troubles. Cependant, dans la pratique suisse, la situation semble quelque peu différente en fonction des institutions. Nous avons pu observer, au fil de nos stages que de nombreux physiothérapeutes étaient impliqués dans le traitement des dysphagies. Au CHUV, par exemple, des physiothérapeutes travaillant dans les services de physiothérapie respiratoire, de soins aigus et de neurologie sont formés spécifiquement pour évaluer et traiter les troubles de la déglutition. Nous avons effectivement pu constater que l'Association Suisse de Physiothérapie proposait des sessions de formation continue sur la rééducation de la dysphagie chez l'adulte (Physioswiss, 2012). Il semble donc que, le physiothérapeute ait, de par ses diverses formations, également un rôle à jouer au sein d'une équipe pluridisciplinaire dans la prise en charge d'une telle pathologie.

2. PROBLÉMATIQUE

Dans ce chapitre, nous nous proposons d'expliquer notre problématique et de la compléter par le cadre théorique. Celui-ci comprendra une définition plus approfondie des différents concepts en lien avec notre problématique tels que la déglutition, les moyens de rééducation de la dysphagie comprenant l'électrostimulation neuromusculaire [NMES] et les outils de mesure de la dysphagie comprenant la Functional Oral Intake Scale [FOIS]. Nous terminerons par une synthèse de la problématique ainsi que les objectifs de notre revue de la littérature.

Les physiothérapeutes, logopédistes et ergothérapeutes sont les principaux fournisseurs de prestations thérapeutiques de types rééducatives pour les patients souffrant de dysphagie (Bleeckx, 2001, p. 53-62). Après notre première synthèse de recherche, nous n'avons pas trouvé de « Gold Standard » pour la rééducation de ces troubles. Selon les recommandations de l'American Speech-Language-Hearing Association (ASHA, 2013) et Defabrizio & Rajappa (2010) la rééducation de la déglutition s'effectue selon trois axes : les stratégies compensatoires, les traitements et exercices spécifiques, et enfin, l'adaptation de l'alimentation. Ces 3 axes seront décrits dans notre cadre théorique au point 2.1.3.

Dans notre travail nous avons décidé de nous intéresser à une technique de stimulation relativement récente : la stimulation électrique neuromusculaire [NMES] (Shaw, Sechtem, Searl, Keller, Rawi & Dowdy, 2007, p. 1). Cette technique fait partie de l'axe des traitements et exercices spécifiques. Elle consiste en l'application de courant pulsé au niveau antérieur du cou. Nous détaillerons cette technique dans le sous-chapitre 2.1.4.

Depuis 2002, cette méthode est autorisée par la Food and Drugs Administration aux USA (Vitalstim therapy, 2011). Elle est utilisée pour la rééducation des dysphagies chez les humains (Shaw & al., 2007, p. 36) et donne des résultats positifs (Langdon & Blacker, 2009, p. 1 ; Cranaby-Mann & Crary, 2007, p. 565). Notons, cependant, que d'autres études comme celle de Shaw & al. (2007), trouvent des résultats plus mitigés selon le type de pathologie et de dysphagie.

Dans notre travail, nous pensions essayer de déterminer les pathologies pour lesquelles la NMES pourrait avoir un effet bénéfique. Cependant, comme le dit Bleeckx (2001) : « la description des troubles de fonctionnalité de la déglutition selon leur étiologie revêt un intérêt plus pratique que l'évocation détaillée de chaque pathologie. Quelle que soit l'origine du déficit, c'est le bilan fonctionnel du trouble qui permet l'élaboration du schéma thérapeutique. » (p. 17). À partir de là, nous nous sommes dirigées vers un autre questionnement qui était de connaître l'efficacité fonctionnelle que pouvait avoir la NMES lors de la dysphagie et ce, qu'elle qu'en soit son étiologie. Ce raisonnement nous a paru plus cohérent, car la déglutition permet un acte fonctionnel vital :

l'alimentation. Ce d'autant plus que l'on se nourrit plusieurs fois par jour et que cet acte nécessite de déglutir jusqu'à 300 fois par heure lors d'un repas (Kotzki, Pouderoux & Jacquot, 1999, p. 17).
Nous avons cherché dans la littérature des outils de mesure, afin d'évaluer la fonction de déglutition. L'intérêt était de trouver un outil de mesure fonctionnel qui pouvait s'utiliser facilement et rapidement au lit du patient, ceci permettant au thérapeute d'effectuer un test-retest régulier. Nous avons découvert la Functional Oral Intake Scale [FOIS]. Cet outil de mesure permet d'évaluer la prise orale d'aliment et de liquide, qui est la base de la fonction d'alimentation.
La FOIS est un outil de mesure particulièrement intéressant dans ce contexte, car il permet une vision rapide des difficultés globales que le patients rencontre en situation fonctionnelle de déglutition (Lacau St-Guily & al, 2005, p. 13). D'après l'étude de Crary, Carnaby-Mann & Groher (2005), bien que la FOIS soit un outil valide et fiable uniquement pour une population atteinte d'accidents vasculaires cérébraux [AVC] (p. 1516), les résultats indiquent que cette échelle est valable en termes de fiabilité chez des patients dysphagiques de toutes sortes et qu'il existe une validité consensuelle. Il existe d'autres échelles évaluant la capacité fonctionnelle de déglutition, mais aucune d'entre elles n'est fiable et/ou valide (p.1519). Par ailleurs, nous avons constaté dans la littérature que la FOIS était utilisée comme moyen d'évaluation de la dysphagie chez des patients atteints d'autres pathologies que l'AVC : Christiaanse, Mabe, Russell, Long-Simeone, Fortunato et Rubin, 2011 ; Carnaby-Mann et Crary, 2008 ; Silverio, Hernandez et Gonçalves, 2010. C'est pourquoi, nous avons décidé de sélectionner la FOIS.

Ce cheminement nous a amené à notre question de recherche:
« Quel est l'effet de l'électrostimulation neuromusculaire sur la fonction de déglutition, caractérisée par la prise alimentaire, chez les patients atteints de dysphagie ? »

Notre travail nous permet d'explorer une nouvelle perspective dans la prise en charge des troubles de la déglutition. En effet, il semble que la NMES dans le traitement des dysphagies soit peu connue ou du moins, peu voire pas du tout utilisée en Suisse. Lors de nos stages par exemple, nous n'avons jamais rencontré des thérapeutes utilisant la NMES. Par ailleurs, nous avons contacté différents professionnels formés dans la prise en charge de la dysphagie et ayant suivis une formation avec Didier Bleeckx (spécialiste de la déglutition). Ceux-ci nous ont dit avoir brièvement entendu parler de la NMES lors de la formation, mais n'ont pas eu suffisamment d'informations à ce sujet. Après avoir recherché dans la littérature ce qui était paru au sujet de la NMES, nous avons découvert que cette nouvelle technique, développée et commercialisée par la firme VitalStim, avait subi « un échec marketing ». En effet, de multiples études reportent des résultats contradictoires concernant l'efficacité, les avantages et les risques liés à la NMES (Shune & Moon, 2012, p. 56). Selon Logemann (2007), la plupart des études parues au sujet de la NMES sont de mauvaise qualité. Face à

cela, de nombreux thérapeutes ont décidé de ne pas utiliser ce moyen de traitement de la dysphagie (p. 11-12).

Dans la pratique clinique, il existe de nombreuses techniques de traitement de la dysphagie. Cependant, selon Logemann cité par Shune & Moon (2012, p. 56) l'efficacité et l'efficience de ces techniques sont également remises en question à cause d'un manque d'homogénéité du design et de la rigueur des études, ainsi que de la variabilité importante des résultats. La NMES étant une technique récente et dont l'efficacité n'est pas prouvée, de nombreux auteurs ont effectué des recherches sur le sujet afin de démontrer scientifiquement ses effets, ses risques, ses avantages et ses modalités d'application. Nous avons donc trouvé intéressant d'effectuer une revue sur l'effet de la NMES par rapport à la fonction de déglutition. Ce d'autant plus que l'électrothérapie est considérée comme une prestation de physiothérapie par l'Ordonnance sur les prestations de l'ordonnance des soins [OPAS] (Physioswiss, 2012).

En répondant à notre question de recherche, nous espérons démontrer l'efficacité d'un moyen de traitement qui serait à la fois bénéfique pour le patient, mais également spécifique à notre profession. Comme le souligne Bleeckx (2001) :

> « L'aptitude du kinésithérapeute à gérer la fonction alimentaire mais aussi la fonction respiratoire, lui confère une place de choix de « rééducateur de la déglutition ». Il est le seul membre de l'équipe paramédicale à pouvoir réaliser un bilan clinique des aptitudes alimentaires (de la bouche à l'œsophage) et/ou respiratoires d'un sujet ; nourrir un patient, aspirer toute fausse route laryngée, réaliser une aérosolthérapie ou une gymnastique respiratoire, selon les besoins du moment. » (p. 55)

2.1. CADRE THÉORIQUE

Ce chapitre nous permet de définir les principaux concepts théoriques en lien avec notre problématique. Il s'agit de la déglutition, de la dysphagie, des moyens de rééducation de la dysphagie comprenant la NMES et des outils de mesure y compris la FOIS.

2.1.1. Déglutition

2.1.1.1. Physiologie de la déglutition

La déglutition sert initialement à transporter des aliments de la bouche à l'estomac tout en protégeant les voies aériennes d'une éventuelle inhalation. Cette fonction permet également de vider la cavité oro-pharyngienne de la salive qui est sécrétée en permanence par les glandes salivaires, afin que l'inspiration puisse s'effectuer sans inhalation (Auzou, 2007, p. 24 ; Bülow, Speyer, Baijens, Woisard & Ekberg, 2008, p. 302).

2.1.1.2. Fonctionnement

D'après la description de Trail, Protas & Lai (2008), la déglutition s'effectue suivant trois phases principales (p. 280-281) :

A) La phase orale

La phase orale se déroule dans la cavité buccale. Elle sert à la préparation du bolus par la mastication, puis à sa propulsion dans le larynx par la langue. La phase orale agit principalement sous le contrôle moteur volontaire, excepté les mouvements de mastication qui sont plutôt des mouvements répétitifs involontaires (Trail & al., 2008, p. 280, Bleeckx, 2001, p. 7).

B) La phase pharyngée

La phase pharyngée se déroule dans la cavité oro-pharyngée. Contrairement à la phase orale, elle est régie uniquement par des mécanismes involontaires. Elle est initiée lorsqu'une quantité suffisante de liquides ou d'aliments se trouve dans la partie proximale de l'oropharynx. C'est durant cette phase que le bolus passe du carrefour aérodigestif à la lumière de l'œsophage (Reychler & al., p. 266). La séquence de l'activité musculaire involontaire est la suivante: élévation du voile du palais, fermeture du larynx du haut vers le bas en commençant par les cordes vocales, mouvement antéro-supérieur du larynx dû à la contraction des muscles supra-hyoïdes, constriction du haut vers le bas des muscles constricteurs du pharynx, puis ouverture du sphincter œsophagien supérieur. L'ordre de la séquence ne varie pas, seul le degré de contraction musculaire change selon le volume et la texture du bolus (Trail & al., 2008, p.280).

C) La phase œsophagienne

La phase œsophagienne débute lorsque le bolus passe du pharynx au sphincter œsophagien supérieur. Le bolus sera alors acheminé jusqu'au sphincter œsophagien inférieur pour atteindre l'estomac, par des mouvements de péristaltisme. Le sphincter œsophagien supérieur est fermé durant toute cette séquence afin d'éviter des remontées de liquide, d'aliment ou d'air dans le pharynx (Trail & al., 2008, p. 281).

2.1.1.3. Contrôle de la déglutition par le système nerveux central

Selon Kotzi & al., (1999) « les lésions des structures nerveuses contrôlant la déglutition représentent la principale étiologie des troubles de la déglutition. » (p.11). Suite à cette observation, il nous semble intéressant de comprendre un peu mieux le mécanisme nerveux de la déglutition. Durant la déglutition, la phase orale est volontaire alors que les phases pharyngées et œsophagiennes sont réflexes. Elles sont contrôlées par le système nerveux central (Kotzi & al., 1999, p. 13).

D'après Bleeckx (2001) : « L'aspect neurologique de l'alimentation fonctionne comme le reste du corps humain par afférences sensitives et réponses motrices adaptées. » (p. 16).

Nous observons que la régulation neurologique de la déglutition s'effectue à quatre niveaux différents :

A) Le tronc cérébral

Le premier niveau de la régulation s'effectue dans le tronc cérébral. Il est responsable des réflexes de la déglutition. Il s'agit de réflexes protecteurs tels que le réflexe nauséeux, le réflexe du voile du palais, les réflexes de déglutition et le réflexe de toux (Bleeckx, 2001, p. 13). Le tronc cérébral comprend 6 paires de nerfs crâniens formant l'aspect automatique de la déglutition :

- Nerf trijumeau (V)
- Nerf facial (VII)
- Nerf glossopharyngien (IX)
- Nerf vague (X)
- Nerf spinal (XI)
- Nerf hypoglosse (XII)

Les noyaux des nerfs crâniens susmentionnés se séparent en 2 groupes : les noyaux dits *sensitifs* comprenant le noyau du trijumeau (V) et le noyau du tractus solitaire (IX, X) et les noyaux dits *moteurs* comprenant le noyau moteur du trijumeau (V), le noyau facial (VII), le noyau ambigu (IX, X, XI), noyau dorsal du vague (X), noyau de l'hypoglosse (XII) (Auzou, 2007, p. 25-26).

Les nerfs de ces différents noyaux assurent donc une fonction sensitive, motrice ou mixte lors de la fonction de déglutition (Auzou, 2007, p. 24).

B) Le contrôle cortical

Le second niveau de la régulation se passe dans les commandes corticales. Elles permettent les activités volontaires, comme par exemple la volonté d'avaler (Bleeckx, 2001, p. 14).

C) Les noyaux gris centraux

Le troisième niveau de la régulation se trouve dans les noyaux gris centraux. Ils agissent sur la synchronisation de la déglutition. Leur rôle étant d'assurer l'aspect automatique de la fonction, grâce à un timing réglé (Bleeckx, 2001, p. 15).

D) Le système cérébelleux

Le dernier niveau de la régulation est celui du cervelet. Il a pour but d'assurer les synergies complexes qui contrôlent la coordination, comme par exemple la phase respiratoire pendant la déglutition (ne pas respirer en même temps que l'on avale). C'est lui qui dirige le déclenchement adéquat du réflexe de déglutition (Bleeckx, 2001, p. 15).

2.1.2. Dysphagie

2.1.2.1. Définition

La dysphagie, appelée également troubles de la déglutition, peut être décrite comme une difficulté à déplacer ou maintenir le bolus alimentaire ou des liquides de manière sécuritaire depuis les voies aérodigestives (bouche, pharynx, larynx) et l'œsophage jusqu'à l'estomac (OEQ, 2010, p. 3).

2.1.2.2. Étiologie

L'étiologie des dysphagies peut être d'origine anatomique ou neurologique. La première survient par lésion ou dégénérescence des structures anatomiques impliquées dans la déglutition. La seconde signifie qu'il y a une atteinte neurologique centrale ou périphérique entravant le mécanisme volontaire et réflexe de la déglutition, alors que les structures anatomiques sont intactes (Bouin, 2006, p. 74).

2.1.2.3. Symptômes de la dysphagie

De nombreux symptômes peuvent évoquer des troubles de la déglutition tels que des difficultés d'ouverture de la bouche, des reflux par le nez ou la bouche, la présence de toux avant, pendant ou après la déglutition ou encore une sensation de douleur ou de gêne dans la gorge. Des symptômes plus discrets et difficiles à mettre en lien avec des troubles de la déglutition peuvent aussi être observés. Par exemple une voix mouillée, des raclements de gorge, de la dyspnée après les repas, des vomissements, une diminution de l'état général ou encore une augmentation du temps des repas. Il est important de pouvoir déceler ces différentes signes afin de pouvoir débuter une prise en charge précoce et limiter, ainsi, les risques de complications (Bleeckx, 2001, p. 23 ; Lacau St Guily & al., 2005, p. 5).
La liste des symptômes de la dysphagie est présentée en annexe. [ANNEXE I]

2.1.3. Rééducation de la dysphagie

Le but de la rééducation de la déglutition est de permettre au patient de maintenir une nutrition et une hydratation suffisante de manière autonome et/ou de restaurer sa capacité à avaler de manière sécuritaire (Lacau St Guily & al., 2005, p. 16 ; Defabrizio & Rajappa, 2010, p. 625).

L'American Speech-Language-Hearing Association (ASHA, 2011) et Defabrizio & Rajappa (2010, p.625), décrivent la rééducation de la déglutition selon trois axes :

- les stratégies compensatoires
- les traitements et exercices spécifiques destinés à stimuler la musculature
- l'adaptation de l'alimentation

L'objectif des stratégies compensatoires est de rendre le patient le plus autonome et sécuritaire possible lors de la déglutition, grâce à l'apprentissage de différents positionnements (Kotzi, & al., 1999, p. 116), comme :

- le positionnement adéquat du patient de manière assise lors des repas

- la position de la tête (en rotation ou en flexion, selon le type de problème du patient), au moment de déglutir

(Bleeckx, 2001, p. 71; Kotzi, & al., 1999, p. 115-116)

Les traitements spécifiques comportent des exercices qui peuvent être effectués par le patient en présence du thérapeute, dans le but d'entrainer une modification de la physiologie de la déglutition, une modification de la structure des muscles de la déglutition ou encore de faciliter celle-ci. Ces exercices sont :

- la stimulation thermo-tactile, consistant en l'application d'un objet froid au niveau de la glotte, ce qui va stimuler la déglutition.
- des exercices moteurs du visage, de la langue, des lèvres et de la mâchoire. Le but étant de renforcer la musculature lié à la déglutition.
- la manœuvre de Mendelsohn consiste à maintenir tactilement le pharynx élevé lors de la déglutition, dans le but d'améliorer l'ouverture du sphincter œsophagien supérieur.
- la manœuvre de déglutition supra-glottique dans laquelle le patient inspire - bloque (apnée) – avale, expire, tousse et inspire. Cette manœuvre induit une fermeture des plis vocaux suivi d'une expulsion de l'air maintenu sous pression dans les poumons dans l'optique d'éliminer les éventuels résidus de fausse route.
- la manœuvre de déglutition forcée durant laquelle le patient force le mouvement de déglutition, dans le but d'augmenter la rétropulsion et la pression linguale.
(Kotzi, & al., 1999, p. 115-116; Defabrizio & Rajappa, 2010, p. 625)

Concernant l'adaptation de l'alimentation, elle peut être associée aux autres techniques chez certains patients souffrant de fausses routes et nécessitant des facilitations supplémentaires comme la modification de la texture de la nourriture lors de repas et/ou l'épaississement des boissons. Néanmoins, si des aspirations de liquide ou de nourriture persistent malgré toutes ces mises en œuvre et entravent la santé du patient, l'équipe médicale peut envisager une nutrition parentérale (Defabrizio & Rajappa, 2010, p. 625).

De nouvelles techniques, utilisant l'électrostimulation neuromusculaire transcutanée ou transcrâniale, sont utilisées depuis une dizaine d'années (Doeltegen & Huckabee, 2012, p. 207 ; Permsirivanich & al., 2009, p. 260). Selon certains auteurs, elles auraient un effet sur la réorganisation corticale au niveau central (Oh, Kim & Paik, 2007), sur l'activité myoéléctrique (Suiter, Leder & Ruark, 2006) et sur la fonction de la musculature de la déglutition en périphérie (Kim & Han, 2009). Néanmoins ces effets restent discutés et font l'objet de plusieurs études.

Notre question de recherche portant sur l'efficacité de l'électrostimulation neuromusculaire transcutanée sur la fonction de déglutition, caractérisée par le type de prise orale alimentaire, nous

décririons uniquement cette technique dans les moyens de traitement de la dysphagie. Une liste comprenant les différentes techniques de traitements et leurs effets est cependant disponible en annexe. [ANNEXE II]

2.1.4. Électrostimulation neuromusculaire transcutanée [NMES]

2.1.4.1. Fonctionnement et effets thérapeutiques recherchés dans la dysphagie

L'électrostimulation neuromusculaire consiste en l'application transcutanée d'un courant électrique pulsé, bidirectionnel et de basse fréquence, sur les muscles, les nerfs ou les jonctions neuromusculaires. Le principe étant de stimuler le nerf moteur grâce au courant et d'engendrer ainsi une contraction musculaire.

Les effets de cette technique sont les suivants : une augmentation de la force musculaire, une augmentation de la capacité résistive du muscle et la diminution de son temps de réaction, une diminution de la spasticité ainsi que de la douleur et une stimulation électrique fonctionnelle.

(Doeltegen & Huckabee, 2012, p. 207-208 ; Université de Montréal, Faculté de médecine, École de réadaptation, 2013)

Les buts thérapeutiques recherchés dans la dysphagie sont les effets susmentionnés s'adressant aux groupes musculaires superficiels responsables de la déglutition. Il s'agit des groupes musculaires supra-hyoïdien et infra-hyoïdien. Selon Mc Fahrland (2013), ces deux groupes musculaires font partie des muscles extrinsèques du larynx, et ont une influence sur la position et le mouvement du larynx (p. 96). L'objectif du traitement par la NMES étant une amélioration du contrôle moteur du mécanisme de déglutition, grâce à un renforcement et une rééducation musculaire (DeFabrizio & Rajappa, 2010, p. 626).

Il existe sur le marché différents modèles d'appareils permettant d'effectuer un traitement d'électrostimulation. Cependant, une firme, VitalStim Therapy System, s'est spécialisée dans la fabrication de machines adaptées au traitement de la dysphagie par électrostimulation neuromusculaire. L'appareil proposé par cette entreprise est le VitalStim® Modèle 5900.

2.1.4.2. Modalités utilisées dans le traitement de la dysphagie

En l'absence de consensus dans la littérature scientifique, nous vous présenterons celles figurant dans le guide d'utilisation de Vitalstim® Model 5900.

- Durée d'impulsion 300 µsec
- Fréquence de 80 Hz
- Intensité qui varie entre 0 et 25 mA.
  (Encore Medical, L.P., 2005, p. 6)

2.1.4.3. Localisation des électrodes

Il n'y a actuellement aucun protocole standard quant à la localisation des électrodes dans le traitement de la dysphagie. Il semble cependant, d'après les différentes études que nous avons pu lire dans la littérature (Suiter, Leder & Ruark, 2006, p. 57 ; Lim, Lee, Lim & Choi, 2009, p. 175 ; Ludlow, Humbert, Saxon, Poletto, Sonies & Crujido, 2007, p. 3 ; Carnaby-Mann & Crary, 2008, p. 280, Permisirivanich & al., 2009, p. 260), qu'on applique en général quatre électrodes (anodes et cathodes) sur la partie antérieure du cou au niveau des muscles supra-hyoïdiens et infra-hyoïdiens. (Figure 1) Ceux-ci ayant pour fonction d'élever ou d'abaisser le larynx (McFarland, 2009, p. 96).

Il y existe quatre possibilités de positionner les électrodes. (Figure 2)

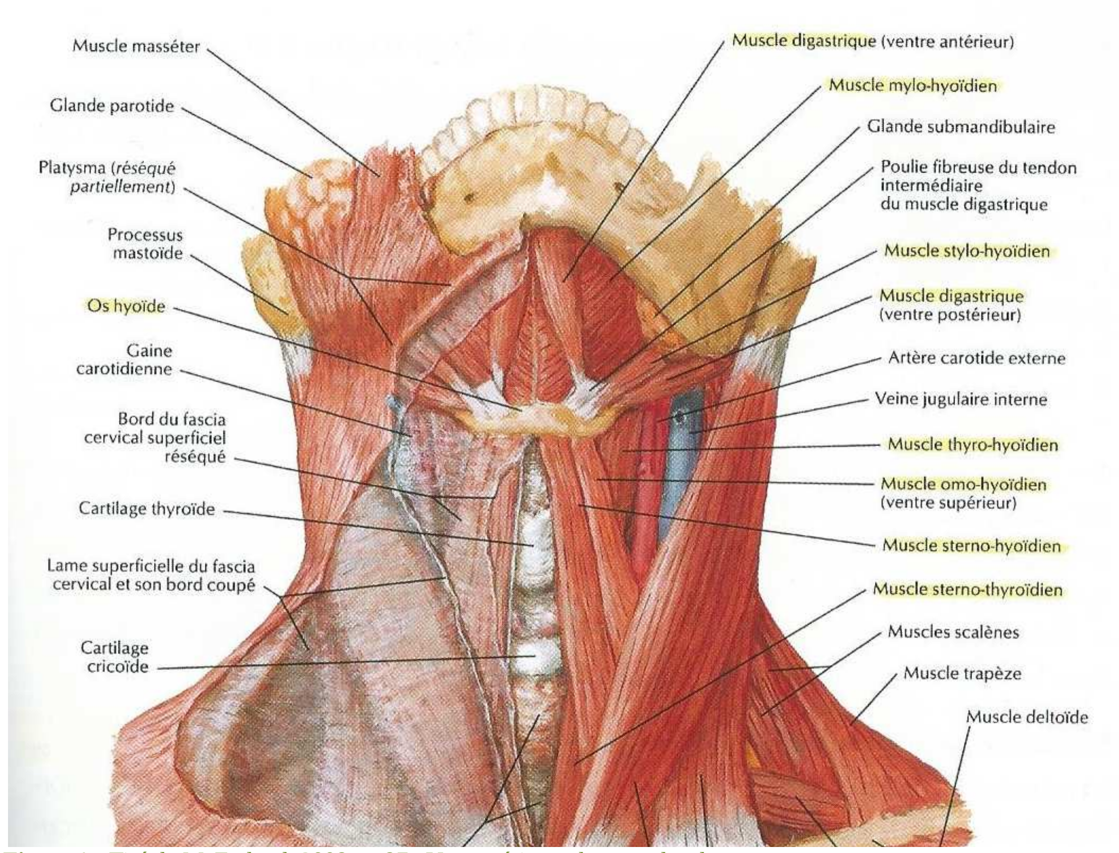


Figure 1 : Tiré de McFarland, 2009, p. 97. Vue antérieure des muscles du cou

Muscles supra-hyoïdien: digastrique, mylo-hyoïdien, génio-hyoïdien, stylo-hyoïdien et hypoglosse (McFarland, 2009, p. 96)

Muscles infra-hyoïdien: thyro-hyoïdien, sterno-hyoïdien, omo-hyoïdien et setrno-thyroïdien (McFarland, 2009, p. 98)

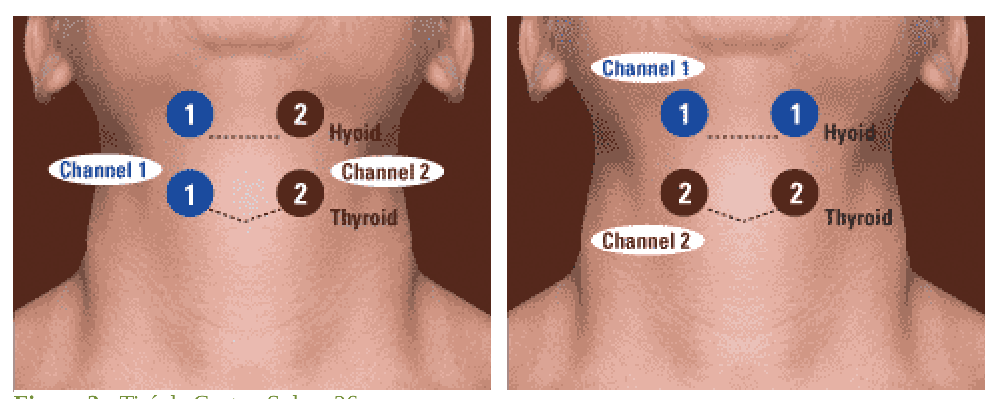


Figure 2 : Tiré de Coster, S.d. p. 26
Couleur bleu : paire d'électrode 1. Couleur brun : paire d'électrode 2

Parfois deux électrodes supplémentaires sont appliquées de chaque côté de la bouche sur les muscles orbiculaires de la bouche et masséters, ces muscles ayant également un rôle dans la fonction de déglutition (Baijens, Speyer, Roodenburg & Manni, 2008, p. 828). (Figure 3)



Figure 3 : tiré de Baijens, Speyer, Roodenburg & Manni, 2008, p. 828

2b : Positionnement sur les muscles orbiculaires de la bouche et masséter

2.1.4.4. Indications, précautions et contre-indications dans la dysphagie

Tout comme pour les modalités de la NMES, il n'existe également pas de consensus dans la littérature scientifique concernant les indications, les précautions et les contre-indications à l'application de cette technique. C'est pourquoi, nous vous présenterons là encore ce qui figure dans le guide d'utilisation de Vitalstim® Modèle 5900.

A) Indications :

La NMES est destinée à la rééducation musculaire et à la création de fonctions musculaires de la partie antérieure du cou. Ces muscles étant nécessaires pour la contraction du pharynx. Le dispositif mis en place est indiqué pour toute étiologie de la déglutition à l'exception des étiologies mécaniques nécessitants une intervention chirurgicale. L'utilisation de cette thérapie doit être prescrite par un médecin ou un professionnel diplômé, formé à l'utilisation de cette technique (Encore Medical, 2005, p. 4).

B) Précautions :

Cet appareil doit être utilisé avec prudence chez les patients ayant des troubles cardiaques ou nécessitant un pacemaker. De plus, si le patient est porteur d'un stimulateur cardiaque, il peut y avoir des risques d'interférences électromagnétiques lors de l'application de la NMES. Ceci pourrait engendrer une délivrance de traitement de choc non nécessaire ou alors, au contraire l'inhibition d'une stimulation indispensable (Encore Medical, 2005, p. 3-4 ; Boston Scientific corporation, 2011, p.1).
Lors de l'utilisation de l'électrothérapie, il peut y avoir un risque d'irritation de la peau voire de brûlure. Cela nécessite donc une attention particulière face au ressenti du patient (Encore Medical, 2005, p. 3-4).

C) Contre-indications relatives :

L'utilisation de ce dispositif est contre-indiquée chez les patients qui sont déments et qui ont une verbalisation constante (ceci pouvant provoquer une aspiration au cours des essais de prise orale) ; chez les patients présentant des reflux suite à l'utilisation d'une sonde d'alimentation (ces patients ont tendance à faire des pneumonies d'aspiration à répétition) ; chez les patients atteints de dysphagie en raison d'une intoxication médicamenteuse (ces patients étant plus à risque de provoquer une aspiration au cours des essais de prise orale) (Encore Medical, 2005, p. 3-4).

D) Contre-indications absolues :

La NMES est formellement contre-indiquée à proximité de zones cancéreuses, à travers le thorax, à travers le cerveau, sur une zone tuméfiée, infectée ou enflammée. Il est également interdit d'utiliser l'appareil sur le sinus carotidien, ceci pouvant provoquer un danger de mort ou de lésions graves (Encore Medical, 2005, p. 3-4).
Cette dernière contre-indication est l'une des plus importantes à prendre en compte lors de l'utilisation de cette technique en ce qui concerne les troubles de la déglutition. Au vue de la proximité du sinus carotidien avec les muscles infra et supra hyoïdiens sur lesquels les électrodes sont appliquées, il convient d'être vigilant lors du traitement.
Afin de mieux localiser le sinus carotidien, une image de son emplacement est disponible en annexe. [ANNEXE III]

2.1.5. Outils de mesure de la dysphagie

Selon l'American Speech-Language-Hearing Association (ASHA, 2013), les éléments à observer lors de l'évaluation clinique d'un patient dysphagique sont les suivants : l'anamnèse du patient comprenant l'histoire médicale et les symptômes ; l'observation de la force et du mouvement des muscles impliqués dans la déglutition ; l'observation du patient lorsqu'il s'alimente, en se concentrant plus particulièrement sur sa posture, son comportement, les mouvements au niveau du cou et de la bouche lors du repas. Par la suite, des tests spécifiques peuvent être effectués afin de compléter l'évaluation.

Il existe de nombreux outils de mesure spécifiques qui évaluent la déglutition selon différents paramètres tels que : les mécanismes selon les phases de déglutition, le risque d'aspiration bronchique, le type de prise d'aliment, la sévérité de la dysphagie ou l'impact sur la qualité de vie. Dans le paragraphe suivant, nous nous limiterons à la description des outils rencontrés lors de la lecture de nos articles.

- *Videofluoroscopic Swallow Study [VFSS]*, est une technique instrumentale permettant de détecter les anormalités des différentes phases de la déglutition (Han, Paik & Park, 2001, p. 3). Cette technique s'effectue par la prise de clichés radiographiques lorsque le patient avale un produit de contraste (ex : du barium), ce qui permet de voir chacune des phases de la déglutition et de suivre le trajet du bolus ingéré (Stoeckli, Huisman, Seifert &Martin-Harris, 2003).

- *Fiber Optic Endoscopic Evaluation of Swallowing [FEES]* est une technique d'évaluation de la dysphagie instrumentale, qui consiste en l'insertion d'un scope (avec une lumière) par le nez, afin de pouvoir observer la déglutition en temps réel sur un écran (ASHA, 2013).

- Pour mesurer la sévérité de la dysphagie et son impact sur l'état pulmonaire, l'alimentation et la communication il existe le *Mann Assessment of Swallowing Ability [MASA]*, qui est une grille comprenant vingt-sept items à remplir lors de l'évaluation au lit du patient. C'est un outil rapide, facile, fiable et valide. Il permet d'effectuer un examen de la déglutition sans techniques instrumentales (Mann, 2001, p. xi).

- La *Dysphagia Outcome and Severity Scale [DOSS]* est une échelle ordinale sur sept points mesurant la sévérité de la dysphagie d'un point de vue fonctionnelle (O'Neil, Purdy, Falk & Gallo, 1999, p. 139), néanmoins elle n'est pas validée.

- Pour terminer la *Functional oral Intake* Scale [*FOIS]* est une échelle ordinale sur sept points, qui mesure la prise alimentaire chez des patients souffrant de dysphagie. Cette échelle a été jugée fiable et valide pour une population AVC par Crary & al. (2005, p. 3).

2.1.6. Functional Oral Intake Scale [FOIS]

Pour notre travail, nous avons décidé d'évaluer l'effet de l'électrostimulation neuromusculaire sur le niveau de prise alimentaire. Nous avons choisi d'évaluer ce résultat parce qu'il se base sur une activité fonctionnelle importante et particulièrement lésée en cas de dysphagie : la prise de repas. Selon Lacau St-Guily & al., (2005), l'observation de la prise alimentaire est l'évaluation fonctionnelle la plus simple, car elle offre une vision rapide des difficultés globales que le patient rencontre en situation fonctionnelle (p. 13). De ce fait, l'évaluation du mode d'alimentation du patient fournit au thérapeute,

d'une part, le niveau d'atteinte fonctionnel de la dysphagie et permet, d'autre part, d'observer l'autonomie de la personne quant à sa prise de repas.

Il existe plusieurs échelles de mesure qui considèrent la prise alimentaire. Cependant, ces échelles sont comprises dans des outils de mesures évaluant plusieurs déficiences d'une seule pathologie. L'évaluation de la déficience de la prise alimentaire n'est qu'un item parmi d'autres. Par ailleurs, il est important de préciser que ces tests ont des caractéristiques psychométriques de faible niveau (Crary, Carnaby- Mann & Groher, 2005, p. 1516).

Dans le cadre de notre travail, nous avons fait le choix d'utiliser la Functional Oral Intake Scale [FOIS], car cet outil de mesure évalue spécifiquement la prise orale alimentaire. Cette échelle a été développée par Crary, Carnaby-Mann & Groher en 2005. À l'origine, elle comprenait 10 items. Puis, à la suite d'une étude pilote dans un hôpital, les items non utilisés ont été supprimés. Finalement, cet outil de mesure comprend 7 items. (Tableau 1)

La FOIS se présente sous forme d'échelle à remplir par le thérapeute lorsqu'il est auprès du patient. Elle est séparée en 7 niveaux.

- Niveau 1 à 3 : dépendant de l'alimentation par sonde (gastrostomie ou sonde naso-gastrique)
  1) alimentation uniquement par sonde
  2) alimentation par sonde avec un apport oral minimal/inconsistant
  3) alimentation orale consistante avec supplément par sonde

- Niveau 4 à 7 : prise alimentaire orale seule
  4) alimentation orale avec un seul type de consistance
  5) alimentation orale avec de multiples consistances, mais nécessitant une préparation spéciale
  6) alimentation orale avec de multiples consistances, sans préparation spéciale, mais avec restriction pour certains aliments et liquides
  7) alimentation orale sans restriction

(Crary & al., 2005, traduction libre, p. 1519)

FUNCTIONAL ORAL INTAKE SCALE	
LEVEL 1	Nothing by mouth
LEVEL 2	Tube dependent with minimal attempts of food or liquid
LEVEL 3	Tube dependent with consistent oral intake food or liquid
LEVEL 4	Total oral diet with a single consistency

LEVEL 5	Total oral diet with multiples consistencies, but requiring special preparation or compensations
LEVEL 6	Total oral diet with multiples consistencies, without special preparation, but with specific food limitation
LEVEL 7	Total oral diet with no restriction

Tableau 1 : Tiré de Crary & al. 2005, p. 1519. Niveaux de la FOIS

Bien qu'initialement Crary & al., (2005) aient créé cette échelle pour une population atteinte d'AVC et qu'elle soit validée et fiable uniquement pour cette pathologie. Les auteurs suggèrent que la FOIS est un outil valide, sensible et facilement utilisable pour documenter cliniquement le changement dans la prise orale d'aliment ou de liquide. Ils proposent aussi qu'elle soit utilisée comme un outil de mesure à part entière, pour mesurer la fonctionnalité de la déglutition, bien que cela nécessite des recherches et des études complémentaires (Crary & al., 2005, p. 1519). En outre, de nombreux auteurs ont utilisé cette échelle comme moyen d'évaluation de la dysphagie chez des patients atteints d'autres pathologies que l'AVC : Christiaanse, Mabe, Russell, Long-Simeone, Fortunato et Rubin, 2011 ; Carnaby-Mann et Crary, 2008 ; Silverio, Hernandez et Gonçalves, 2010.

2.2. SYNTHÈSE

D'après les éléments présents dans notre problématique et notre cadre théorique, on observe que la prise en charge de la dysphagie est peu claire. En effet, de nombreux thérapeutes prennent en charge cette pathologie, mais leur rôle n'est pas bien défini. De plus, il existe de multiples moyens de traitements de la dysphagie, bien qu'aucun « Gold Standard » ne soit validé.

L'électrostimulation neuromusculaire [NMES] est une technique récente qui, selon certains auteurs, aurait des effets bénéfiques sur les troubles de la déglutition (Oh & al., 2007 ; Suiter & al., 2006 ; Kim & Han, 2009). Cependant, la NMES est actuellement discutée dans la littérature, car il existe de nombreuses controverses concernant son efficacité, ses risques et ses modalités d'application.

Dans le cadre de notre travail nous avons décidé de nous pencher sur l'efficacité de la NMES chez les patients dysphagiques dans le but d'évaluer l'effet fonctionnel de cette thérapie. Si les résultats qui ressortent de notre revue sont positifs, cela permettrait de développer de nouvelles perspectives de traitement de la dysphagie.

Afin d'évaluer l'efficacité de la NMES, nous avons sélectionné la Functional Orale intake Scale [FOIS]. Cette échelle indique le niveau fonctionnel de déglutition du patient et permet d'observer son évolution au cours du temps.

2.3. OBJECTIFS

L'objectif de ce travail sera d'évaluer les effets de l'électrostimulation neuromusculaire sur la fonction de déglutition caractérisée par le type de prise alimentaire chez les patients souffrants de dysphagie. En nous basant sur la sélection d'études de type quantitatif, nous tenterons de répondre à notre question de recherche, en analysant les différents résultats de l'échelle FOIS.

3. MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre a pour but de décrire le design de la revue et d'expliciter la démarche de recherche documentaire.

3.1. DESIGN

Le design de cette étude est une revue systématique de la littérature de type quantitative, écrite sous une forme narrative.

Selon The Cochrane Library (2013), une revue systématique de la littérature est une « démarche scientifique rigoureuse » qui se déroule selon plusieurs étapes. Après s'être posé une question clinique précise, il faut rechercher la totalité des études pouvant répondre à cette question, indépendamment du type d'étude et de sa publication. La deuxième étape consiste à « évaluer la qualité de chaque étude ». La troisième étape demande de réaliser une synthèse des résultats. La dernière étape sert à rassembler les résultats et à les mettre en liens.

3.2. STRATÉGIE DE RECHERCHE

La recherche d'articles sur les différentes bases de données sélectionnées a débuté en septembre 2012 et s'est terminée en novembre 2012. Elle a été effectuée en commun par les deux étudiantes. Six bases de données qui fournissent des articles de type majoritairement quantitatif ont été utilisées : MEDLINE (Pubmed), Cochrane, CINAHL, ScienceDirect, PedRo et Kinédoc.

Notre stratégie de recherche d'article s'est effectuée en deux étapes :
La première étape a débuté par le choix des mots-clés en lien avec notre thématique. Ceux-ci ont ensuite été traduits en anglais à l'aide de l'outil HONsélect. Cet outil de la Fondation Health on the Net, est spécifique à la recherche d'informations médicales. Il fournit des définitions des termes médicaux et fait office de traducteur des différents termes en plusieurs langues. Il propose aussi des descripteurs pour la recherche dans la base de données PubMed (HONsélect, 2008).

Voici la liste des mots-clés recherchés en français et leur traduction en anglais :

Stimulation électrique – electric stimulation
Electrostimulation neuromusculaire – neuromuscular electrical stimulation
Troubles de la déglutition – deglutition disorders / swallowing disorders
Dysphagie - dysphagia

La seconde étape a consisté à rechercher les différents descripteurs correspondant aux mots-clés dans le thésaurus de chacune des bases de données. Parmi les 6 bases de données sélectionnées, seules **Cochrane, CINHAL et PubMED** ont un thésaurus qui propose des descripteurs. L'utilisation des descripteurs permet d'élargir la sélection d'articles en lien avec le sujet de la manière suivante : le descripteur est un terme spécifique qui englobe plusieurs sous-termes et mots-clés. Ce qui signifie que lors de la recherche par descripteurs dans la base de données, tous les sous-termes du descripteur seront pris en compte. Ceci permet de sélectionner certains articles qui ne seraient pas triés par des mots-clés spécifiques.
Voici la liste des descripteurs utilisés pour chacune des bases de données :

- **Cochrane :**

Deglutition Disorders
Electric Stimulation Therapy
Transcutaneous Electric Nerve Stimulation
Electric Stimulation

- **CINHAL :**
  « Deglutition Disorders »
  « Electrical Stimulation, Neuromuscular »
  « Transcutaneous Electric Nerve Stimulation »
  « Electrical Stimulation, Functional »
  « Electric Stimulation »

- **PubMED :**
  « Deglutition Disorders »
  « Electric Stimulation »
  « Electric Stimulation Therapy »
  « Transcutaneous Electric Nerve Stimulation »

Pour les bases de données **ScienceDirect, PedRo et Kinédoc,** qui ne proposent pas de thésaurus, la recherche a été faite selon les termes suivants :

- Neuromuscular electrical stimulation
- Electric stimulation
- Dysphagia
- Swallowing disorders
- Troubles de la déglutition
- dysphagie
- Stimulation électrique

Les différents mots-clés et descripteurs ont été associés entre eux par les opérateurs booléens « AND » et/ou « OR ». Nous avons ensuite obtenu une équation de recherche différente pour chaque base de données.

- **Cochrane**
  Deglutition Disorders AND (Electric Stimulation Therapy OR Transcutaneous Electric Nerve Stimulation OR Electric Stimulation)

- **CINHAL**

(MH "Electrical Stimulation, Neuromuscular") OR (MH "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation") OR (MH "Electrical Stimulation, Functional") OR (MH "Electric Stimulation") AND (MH "Deglutition Disorders")

- **PubMED**
  ("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh:noexp] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh:noexp]) AND "Deglutition Disorders"[Mesh:noexp]

- **ScienceDirect**
  "neuromuscular electrical stimulation" AND (dysphagia OR "swallowing disorders")

- **PedRo**
  Dysphagia AND « electric stimulation »

- **Kinédoc**
  « Troubles de la déglutition » AND « Stimulation électrique »
  Dysphagie AND « Stimulation électrique »

Les résultats de nos recherches sont présentés dans un tableau en annexe. [ANNEXE IV]

3.3. CRITÈRES D’INCULSION ET D’EXCLUSION

La sélection des articles s’est effectuée en 3 étapes, selon les critères d’inclusion et d’exclusion suivants :

1ére étape : Sélection selon les titres

Critères d’inclusion	**Critères d’exclusion**
Population : patients atteints de dysphagie	**Population :** animaux

Intervention : électrostimulation neuromusculaire	**Intervention :** électrostimulation invasive

2ème étape : Sélection selon les résumés

Critères d'inclusion	**Critères d'exclusion**
Population : patients atteints de dysphagie **Intervention :** électrostimulation neuromusculaire **Résultat :** évaluation de la FOIS	**Population :** animaux **Intervention :** électrostimulation invasive

3ème étapes Sélection selon les textes complets

Critères d'inclusion	**Critères d'exclusion**
Population : patients atteints de dysphagie **Intervention :** électrostimulation neuromusculaire **Résultat :** évaluation de la FOIS **Publication :** français et anglais	**Population :** animaux **Intervention :** électrostimulation invasive **Publication :** date de publication avant 2002 ; étude non disponible en texte intégral

3.4. ÉTAPES DE LA RECHERCHE

Les différentes étapes de sélection des études sont mentionnées ci-dessous :

1) Élimination des doublons : pour les références apparaissant plusieurs fois, une seule est conservée
2) Sélection selon les titres : en fonction de la population et de l'intervention
3) Transcription des références complètes des articles sélectionnés : toutes les références sélectionnées sont répertoriées dans une grille de classification Excel

4) Sélection selon les résumés disponibles : d'après les critères d'inclusion et d'exclusion cités dans le sous-chapitre 3.3
5) Sélection selon les textes complets disponibles : d'après les critères d'inclusion et d'exclusion cités dans le sous-chapitre 3.3
6) Évaluation de la qualité des articles à l'aide de la grille Critical Review Form – Quantitative Studies (Law, Stewart, Pollock, Letts, Bosch, & Westmorland, 1998).

3.5. ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES ÉTUDES

Nous avons décidé d'utiliser la grille de Law et al. (1998) afin d'évaluer la qualité méthodologique des articles sélectionnés. Nous avons choisi cette grille car elle permet d'évaluer des études de différents designs. De plus, un guideline a été mis en place pour faciliter l'utilisation de cette grille. Elle permet une compréhension optimale des différents items.
Les différents points à évaluer dans la grille sont : le but de l'étude, la littérature de fond, le design de l'étude, l'échantillon, les outils de mesure, l'intervention, les résultats et la conclusion.
Chacune d'entre nous a évalué les articles à l'aide de la grille. Puis, nous avons comparé nos résultats et discuté sur les points où nous étions en désaccord jusqu'à ce qu'un consensus soit obtenu.
Les résultats de la grille nous ont permis de faire ressortir les forces et les faiblesses méthodologiques de chaque étude. Notons que les résultats de la grille n'ont pas servi à exclure des études ni à les comparer entre elles.

3.6. EXTRACTION DES DONNÉES

Afin de pouvoir analyser nos résultats, tous les articles sélectionnés ont été retranscrits dans une grille d'extraction des données que nous avons créée pour ce travail. Différents items ont été déterminés : la description de l'étude, la méthodologie, la population, l'intervention, la comparaison, les résultats, la discussion ainsi que la qualité de l'article.

Notons que tous les résultats ont été retranscrits dans les grilles, mais que seuls les résultats de la FOIS ont été pris en compte et analysés dans notre travail. Les grilles d'extraction complète de nos articles sont disponibles en annexe. [ANNEXE V]

4. RÉSULTATS

Dans ce chapitre, nous allons développer les résultats de notre stratégie de recherche, les résultats de l'évaluation des articles et les résultats concernant les caractéristiques générales des études.

Pour terminer, nous présenterons une synthèse des résultats des valeurs obtenues dans les études concernant l'échelle de la FOIS.

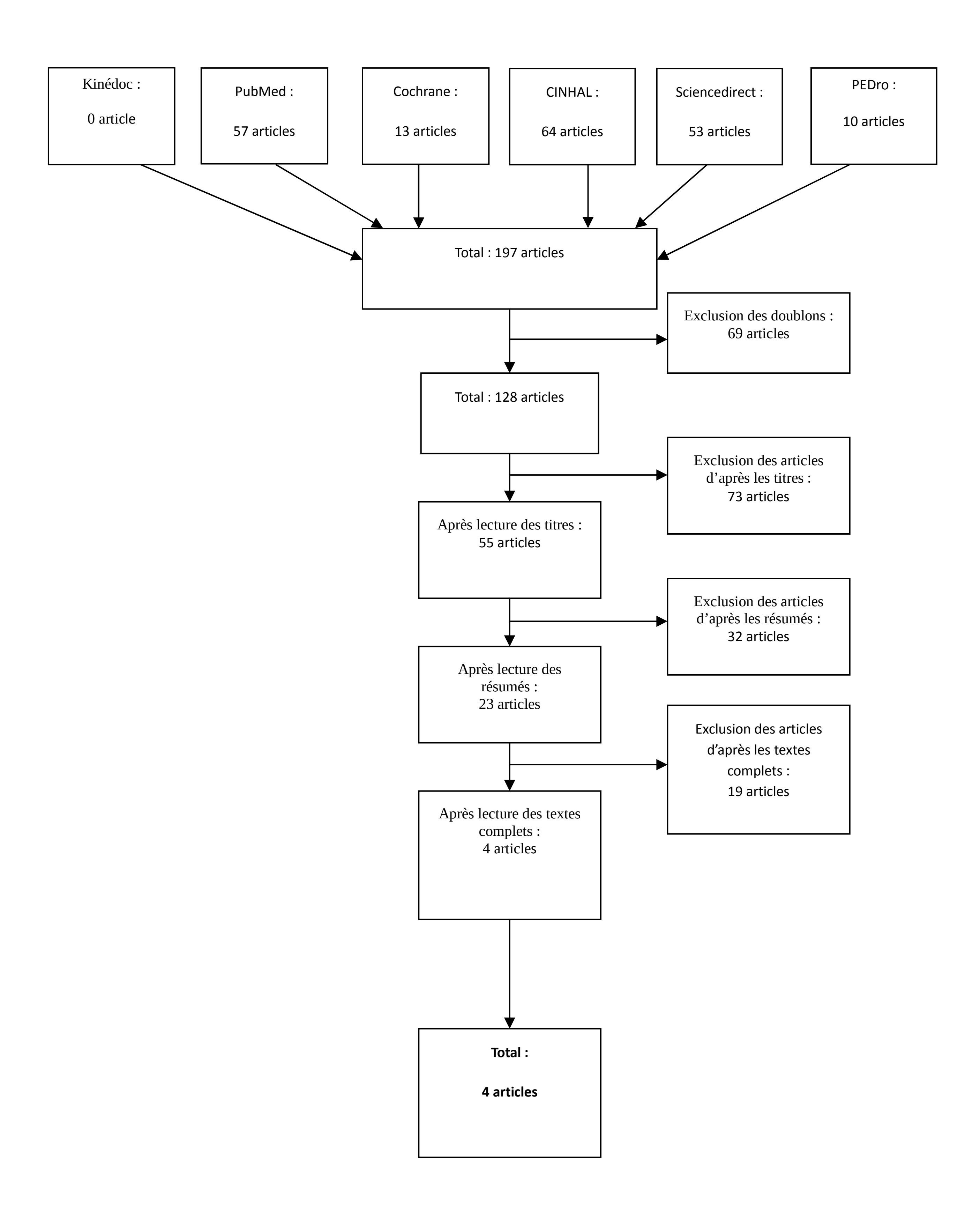
4.1. RÉSULTATS DE LA STRATÉGIE DE RECHERCHE

Dans un premier temps, nous avons commencé par entrer chacune de nos équations de recherche dans chaque base de données correspondante. Ces équations nous ont permis d'obtenir 197 articles. La répartition du nombre d'article par base de données est présentée dans le diagramme des flux (page 24).

Dans un second temps, nous avons listé tous les titres des articles afin de les comparer entre eux, ce qui nous a permis d'éliminer les doublons. Ceci nous a permis d'obtenir 128 articles.

Pour terminer, nous avons effectué une sélection des articles en 3 étapes. Dans la première nous avons sélectionné les articles selon les titres, dans la seconde étape selon les résumés de l'article et dans la troisième et dernière étape, selon le texte intégral. Chaque sélection a été déterminée par des critères d'inclusion et d'exclusion définis préalablement.

Au terme de la recherche documentaire, quatre articles quantitatifs ont été retenus : une étude contrôlée randomisée (Permisrivanich & al., 2009), une étude de cas (Baijens, Speyer, Roodenburg, Manni, 2008), une étude rétrospective (Christiaanse, Mabe, Russel, Long Simeone,. & Rubin, 2011), et une étude prospective de série de cas (Carnaby-Mann & Crary, 2008).


Kinédoc :
0 article
PubMed :
57 articles
Cochrane :
13 articles
CINHAL :
64 articles
Sciencedirect :
53 articles
PEDro :
10 articles
Total : 197 articles
Exclusion des doublons :
69 articles
Total : 128 articles
Exclusion des articles
d'après les titres :
73 articles
Après lecture des titres :
55 articles
Exclusion des articles
d'après les résumés :
32 articles
Après lecture des
résumés :
23 articles
Exclusion des articles
d'après les textes
complets :
19 articles
Après lecture des textes
complets :
4 articles
Total :
4 articles

4.2. RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES ÉTUDES

Comme nous l'avons précisé précédemment, nous avons évalué les articles retenus à l'aide de la grille de Law & al. (1998).

La grille comprend des questions principales à choix multiples dont les possibilités de réponses sont : oui, non, non spécifié et non applicable. Elle comprend également des questions secondaires de type ouverte à développer. Cependant, nous nous sommes concentrées uniquement sur les quatorze questions principales. Voici le tableau des résultats que nous avons rempli :

	Permisirivanich & al. (2009)	Carnaby-Mann & al. (2008)	Baijens & al. (2008)	Christiaanse & al. (2011)
1. Was the purpose stated clearly?	O	O	O	O
2. Was relevant background literature reviewed	O	O	O	O
3. Was the sample described in detail?	O	O	O	O
4. Was sample size justified?	O	O	NA	O
5. Were the outcome measures reliable?	O	NS	NS	NS
6. Were the outcome measures valid?	O	NS	NS	N
7. Intervention was described in detail?	O	O	O	O
8. Contamination was avoided?	NS	O	NS	NS
9. Cointervention was avoided?	N	O	N	N
10. Results were reported in terms of statistical significance?	O	O	N	O
11. Were the analysis method(s) appropriate?	O	O	O	O
12. Clinical importance was reported ?	N	O	N	N
13. Drop-outs were reported ?	O	O	N	NA
14. Conclusions were appropriate given study methods and results?	O	O	O	O

Tableau 2 : Adapté de Law & al.,1998. Grille d'évaluation
O = oui N = non NS = non spécifié NA = non approprié

Nous utiliserons ce tableau dans l'interprétation des résultats afin de déterminer les biais méthodologiques des études.

4.3. CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES

Dans ce sous-chapitre, nous allons tout d'abord décrire les caractéristiques de chacune des études selon : sa méthode, sa population et son intervention. La dernière partie du chapitre abordera les résultats.

Les études de Permisirivanich & al. et de Christiaanse & al. comportent un groupe intervention effectuant un traitement par NMES et un groupe contrôle effectuant un traitement par thérapies dites traditionnelles. Nous ne nous attarderons pas sur les caractéristiques et les résultats des groupes contrôles, car ceux-ci ne répondent pas à notre question de recherche. En ce qui concerne les résultats, nous nous concentrerons uniquement sur ceux qui nous permettront de répondre à notre question de recherche. C'est la raison pour laquelle, nous ne reporterons que ceux évaluant le niveau de la prise orale d'aliment par la *Functional Oral Intake Scale*.

4.3.1. Méthode

Pour leur étude contrôlée randomisée, **Permisirivanich & al., (2009)** ont recruté des patients hospitalisés entre novembre 2007 et septembre 2008. Les participants retenus sont des patients hospitalisés ayant survécu à un AVC et dont la dysphagie était persistante après 2 semaines. Chaque patient a entrepris un examen médical, dentaire, neurologique ainsi qu'un examen vidéofluoroscopique de la déglutition (VFSS), pour confirmer la présence de dysphagie. Le lieu de l'étude et le type d'établissement, ne sont pas spécifiés, mais les coordonnées de l'auteur se trouvent en Thaïlande.

Les auteurs ont retenus 28 patients qui ont été distribués au hasard dans le groupe « contrôle (13) » ou « intervention (15) » grâce à une randomisation générée par un programme informatique.

Concernant le groupe intervention, trois patients ont été exclus de l'étude (un suite à un nouvel AVC, un suite à des problèmes de voyage et un dernier suite à des problèmes d'hypertension). Au final 12 ont mené l'étude à terme.

Dans leur étude prospective observationnelle, **Carnaby-Mann & Crary, (2008)** ont soumis aux critères d'inclusion et d'exclusion tous les patients se présentant dans une clinique ambulatoire traitant les dysphagies et ce sur une période de 9 mois. Il n'y a pas d'informations précises concernant la date et le lieu de l'étude. Les critères d'inclusion sont les patients dysphagiques chroniques (> 6 mois) ayant une recommandation du médecin les déclarant médicalement stables et aptes à participer à un traitement d'électrothérapie. Les patients doivent également obtenir un minimum de 23 sur 30 points sur la Mini Mental State Examination [MMSE], ainsi qu'un score égal ou inférieur à 5 points sur la FOIS. Une dysphagie pharyngée doit être confirmée par Vidéofluoroscopie. Les patients ayant reçu un traitement pour la dysphagie moins de 3 mois avant le début de l'étude ou présentant un trop gros risque d'aspiration (selon le jugement d'un orthophoniste ou d'un radiologue), sont exclus de l'étude. Au terme du recrutement, 6 patients ont été sélectionnés.

Au cours des traitements, un patient a été exclu de l'étude pour des raisons personnelles, cependant ses résultats ont été pris en compte. Sur les cinq patients restants, seuls quatre sont revenus faire un suivi 6 mois après la fin de leurs traitements. Le sujet absent lors du suivi n'a pu poursuivre l'étude en raison de l'avancement de sa maladie primaire.

Dans cette étude, tous les patients ont reçu un traitement par NMES. Cette étude a pour but de faire un suivi des patients avant, après et 6 mois après traitement.

Un aveuglement est présent concernant les thérapeutes et les évaluateurs. Les premiers ne connaissent pas les caractéristiques de départ des patients (évolution clinique et instrumentale de la déglutition, poids et perception du patient de sa déglutition) lors des séances. Les seconds ne connaissent pas l'évolution des traitements, ni le niveau de déglutition du patient lors de la prise des mesures des résultats.

L'étude de **Baijens & al., (2008)** rapporte le cas d'un patient référé dans une clinique spécialisée dans le traitement de la dysphagie. Celui-ci a essuyé de nombreux échecs de traitements en logopédie, n'apportant aucune amélioration de ses fonctions de déglutition. Il entre dans cette clinique afin d'y suivre un traitement par NMES associé à un traitement logopédique.

Les auteurs travaillent tous à l'hôpital universitaire de Maastricht au Pays-Bas. Les différents établissements dans lesquels le patient a été pris en charge auparavant ne sont pas précisés.

L'étude rétrospective observationnelle de **Christiaanse & al., (2011),** inclut une population pédiatrique atteinte de dysphagie. Les auteurs ont recruté les sujets parmi les dossiers du Hearing and Speech Departement de la Wake Forest Univeristy Baptist Medical Center. Ils ont retenu pour le groupe intervention les patients ayant suivi un traitement NMES entre janvier 2004 et février 2008 et ayant effectué un examen VFSS avant et après leurs thérapies par NMES. Tous les patients inclus dans l'analyse devaient présenter un examen VFSS initial anormal.

Les auteurs ont finalement retenu 93 dossiers de patients dont 47 ont été affiliés au groupe intervention. Il est important de préciser que les auteurs ont calculé le score FOIS en fonction des résultats de la VFSS des sujets. Trois logopédistes spécialisés en dysphagie pédiatrique ont analysé les 62 premiers examens VFSS afin de les corréler avec les différents niveaux de la FOIS. L'accord inter évaluateur était de 96%.

4.3.2. Population

Permsirivanich & al. (2009) suivent un total de 12 patients atteints d'un AVC depuis au moins 2 semaines avec des dysphagies orales et pharyngées persistantes. Le groupe est composé de 41,67% d'hommes et 58,33% de femmes. La moyenne d'âge s'élève à 64,5 ans ± 8,8. Le score FOIS avant thérapie est de 2,20 points ±1,10. (Tableau 3)

Carnaby-Mann & Crary (2008), suivent un total 6 patients. Trois sont atteints d'un AVC, deux de cancers et un de traumatisme crânio-cérébral [TCC]. Quatre hommes et deux femmes participent à cette étude et sont âgés de 33 à 85 ans, l'âge moyen étant de 63,6 ans ± 17,5. Les patients sont atteints de dysphagie pharyngée allant d'une durée de 6 mois à 15 ans, la moyenne étant de 5,1 ans. Concernant le score moyen de la FOIS avant thérapie est de 3, 67 points ± 1,03. (Tableau 3)

L'étude **Baijens & al., (2008)**, analyse le cas d'un homme de 76 ans souffrant d'un syndrome operculaire suite à deux AVC rapprochés qu'il a subi 3 ans auparavant. Selon les auteurs, l'étiologie de sa dysphagie persistante proviendrait de la pose d'une sonde gastrique (due à de nombreuses aspirations engendrées par une dysphagie sévère suite à son 2ème AVC), celle-ci provoquerait une atrophie des muscles impliqués dans la déglutition à cause de leur sous-utilisation.
Le score de la FOIS chez ce patient avant la thérapie était de 1 point. (Tableau 3)

Christiaanse & al., (2011), suivent une population pédiatrique atteinte de dysphagie acquise (39%) ou primaire (61%). Les dysphagies dites primaires proviennent d'un problème inconnu survenu avant la naissance ou d'une maladie congénitale. Les dysphagies acquises, elles, sont la conséquence de la prématurité des enfants ou de pathologies secondaires entrainant des malformations ou des dysfonctions cardiaques, pulmonaires ou neurologiques.
Le groupe intervention comprend 47 patients dont 64% de garçons et 36% de filles. La moyenne d'âge se situe à 31 mois ± 19,9. Le score de la FOIS avant thérapie est de 2,34 points ±1,40. (Tableau 3)

Caractéristiques population	Nombre de patient	Homme/ femme	Moyenne d'âge	Type de dysphagie	Etiologie de la dysphagie	Score FOIS avant thérapie
Permisirivanich & al., (2009)	15* (12)	41.67% H 58.33% F	64.5 ans ± 8.8	Orale Pharyngée	AVC	2.20 ± 1.10
Carnaby-Mann & Crary, (2008)	6 (5)	66.66% H 33.33% F	63.3 ans ± 17.5	Pharyngée	AVC, cancer, TCC	3,67 ± 1.03
Baijens & al., (2008)	1	homme	76 ans	Non mentionné	AVC + syndrome operculaire	1
Christiaanse, & al., (2011)	47*	64% H 36% F	31 mois ± 19.9	Non mentionné	Dysphagie acquise 39% Dysphagie primaire (natale) 61%	2.34 ± 1.40

Tableau 3 : Caractéristiques de la population
* nombre de patients compris dans le groupe intervention
() nombre de patients restants après drop-out
± déviation standard

4.3.3. Intervention

Dans l'étude de **Permsirivanich & al., (2009)** l'intervention consiste en l'application d'électrostimulation neuromusculaire (NMES) en situation fonctionnelle de déglutition associée à des thérapies adjuvantes telles que des modifications diététiques et des exercices moteurs oraux. Ce sont des thérapeutes en médecine physique et rééducation formés spécialement à la NMES qui administrent les traitements.

Les modalités de la NMES sont les suivantes : Fréquence 80 Hz, impulsion 700 ms, l'amplitude a été définie en fonction du ressenti du patient lors d'un prétraitement (sensation de constriction dans la gorge). L'appareil utilisé est le VitalStim® Modèle 5900 (Chattanooga Group of Encore Medical, USA). Deux paires d'électrodes sont appliquées sur la face antérieure du cou. Électrode 1 : au milieu du cou, à 1 mm au-dessus du cartilage thyroïde. Électrode 2 : en dessus de l'électrode 1. Électrode 3 : au milieu du cou, à 1 mm au-dessous du cartilage thyroïde. Électrode 4 : en dessous de l'électrode 3.

Les modalités des techniques adjuvantes (modifications diététiques et exercices moteurs oraux) ne sont pas spécifiées. Néanmoins, il est précisé que les patients souffrants de faiblesse des muscles faciaux ont été traités avec des exercices moteurs oraux. Les auteurs ne mentionnent toutefois pas s'ils ont été effectués avant ou après le traitement NMES.

Les séances de traitement de NMES durent 60 min/jours, 5 jours/semaine durant 4 semaines. Durant les séances, les thérapeutes donnent aux patients différentes consistances de liquide à avaler selon un protocole préétabli en accord avec les recommandations standards. Il n'y a pas d'information en ce qui concerne la durée et le moment d'application des techniques adjuvantes. (Tableau 4)

Dans l'étude de **Carnaby-Mann & Crary, (2008)**, l'intervention consiste en l'application de NMES en situation fonctionnelle de déglutition suivant un protocole standardisé (placer le bolus dans la bouche, mâcher, fermer la bouche et expirer par le nez, puis avaler fortement et rapidement d'un seul coup). Ce sont des logopédistes formés en NMES qui administrent les traitements.

Les modalités de la NMES sont les suivantes : Fréquence 80 Hz, impulsion 700 µs, l'amplitude a été définie en fonction du ressenti du patient (sensation constriction dans la gorge) et de l'apparition d'une contraction musculaire. L'amplitude moyenne calculée en fin d'étude est de 16,2mA. L'appareil utilisé est le VitalStim® Modèle 5900 (Chattanooga Group of Encore Medical, USA). Deux paires d'électrodes sont appliquées sur la face antérieure du cou. Électrode 1 : au milieu du cou, à 1 mm au-dessus du cartilage thyroïde. Électrode 2 : en dessus de l'électrode 1. Électrode 3 : au milieu du cou, à 1 mm au-dessous du cartilage thyroïde. Électrode 4 : en dessous de l'électrode 3.

Les séances de traitement de NMES durent 60 min/jours, 5 jours/semaine durant 3 semaines. Si le patient a atteint le niveau 7 en moins de 3 semaines, le traitement s'arrête.

Selon la progression du patient lors des séances, la consistance du bolus dans la bouche évolue. Ils débutent par une petite quantité d'aliment (de la glace), puis avance dans la quantité administrée et l'évolution de la consistance (de plus en plus solide). (Tableau 4)

Dans l'étude de **Baijens & al., (2008)**, l'intervention consiste en l'application de NMES en situation fonctionnelle de déglutition associée à une rééducation logopédique comprenant des manœuvres et des exercices de déglutition non spécifiés. C'est un logopédiste formé en NMES qui administre les traitements.

Les modalités de la NMES sont les suivantes : Fréquence 80 Hz, impulsion 700 µs, l'amplitude déterminée en fonction de la contraction musculaire maximale sans spasme et a été établie à 6,5 mA initialement. L'appareil utilisé est le VitalStim® Modèle 5900 (Chattanooga Group of Encore Medical, USA). Deux paires d'électrodes sont appliquées sur la face antérieure du cou. Les électrodes sont posées de chaque côté de la ligne médiane du cou, en-dessus et en dessous de l'os hyoïde sur les muscles mylo-hyoïdiens et thyro-hyoïdiens. Une autre paire d'électrodes est également appliquée de chaque côté de la bouche sur les muscles orbiculaires de la bouche et masséters.

Les séances de traitement durent 1 heure/jour, 5 jours/semaine durant 5 mois.

La quantité de liquide ainsi que la consistance des aliments ingérés évoluent selon la progression du patient lors des séances. (Tableau 4)

Dans l'étude de **Christiaanse, & al., (2011)**, l'intervention consiste en l'application de NMES en situation fonctionnelle de déglutition ou non (selon le degré de sévérité de la dysphagie du patient) associée à des thérapies adjuvantes, telles que des modifications diététiques et des exercices moteurs oraux. Ce sont des logopédistes formés en NMES qui administrent les traitements. Cependant les techniques d'exercices moteurs oraux sont enseignées aux parents par les thérapeutes, afin qu'ils puissent les effectuer à domicile durant les jours de la semaine où les patients ne viennent pas se faire traiter à l'hôpital.

Les modalités de la NMES sont les suivantes : fréquence 80 Hz, impulsion 700 µs, l'amplitude a été définie lorsqu'une élévation laryngée se produisait (elle était d'un maximum de 25 mA). L'appareil utilisé n'est pas décrit dans cette étude. Selon les cours que les thérapeutes ont suivi, deux paires d'électrodes pédiatriques étaient disposées horizontalement, une paire sur les muscles digastriques et l'autre paire au-dessus du cartilage thyroïde sur les muscles infra hyoïdes. En général dans cette étude, une seule paire d'électrodes placée horizontalement sur les muscles digastriques a été utilisée car cela couvrait déjà une surface plus grande que le pharynx des enfants.

En moyenne, les traitements étaient appliqués entre 35 et 40 minutes/jours, 2,9 jours/semaine (entre 0,7 et 4,6 jours/semaine), durant 2,2 mois (entre 0,5 et 6,2 mois).

Le second examen de VFSS pour le groupe intervention a été effectué en moyenne 0,9 mois (entre -0,03 et 15,5 mois) après la dernière session de NMES. (Tableau 4)

Caractéristiques interventions	Fréquence	impulsion	amplitude	Localisation électrode	Durée de traitement	Thérapie adjuvante	NMES en situation fonctionnelle de déglutition	Thérapeute
Permisirivanich & al., (2009)	80 Hz	700 ms	Sensation constriction	Verticale	60 min/j 5 j/sem 4 semaines	Modifications diététiques + Exercices moteurs	Oui	Thérapeute en médecine physique et rééducation formé en NMES
Carnaby-Mann & Crary, (2008)	80 Hz	700 µs	Sensation constriction + contraction musculaire	Verticale	60 min/j 5 j/sem 3 semaines	aucune	Oui	Logopédiste formé en NMES
Baijens & al., (2008)	80 Hz	700 µs	Contraction musculaire maximum, sans spasme	Carré	60 min/j 5 j/sem 5 mois	Exercices logo-pédiques	Oui	Logopédiste formé en NMES
Christiaanse& al., (2011)	80 Hz	700 µs	En fonction de l'élévation laryngée (25mA max)	horizontale	35-40min/j 2,9 j/sem 2,2 mois (moyenne)	Exercices moteurs oraux à domicile par les parents	Selon le niveau d'atteinte	Logopédiste formé en NMES + parents

Tableau 4 : Caractéristiques des interventions

4.3.4. Résultat Functional Oral Intake Scale (FOIS)

Concernant les résultats de l'étude de **Permsirivanich & al., (2009)**, les auteurs observent que 91,67% des patients ont augmenté leur FOIS d'au moins 1 point par rapport à l'évaluation prétraitement. L'augmentation maximale était de 4 points. Le score FOIS après thérapie était de 5,40 ± 1,10.
La majorité (58,33%) des patients du groupe intervention (NMES) ont amélioré leur FOIS de 4 niveaux ; 16,67% de 3 niveaux ; 16,67% de 2 niveaux, 0% de 1 niveau et 8,33% n'ont pas amélioré leur score. La variation moyenne de la FOIS dans ce groupe est de 3,17 ± 1,27. (Tableau 5)

Dans l'étude de **Carnaby-Mann & Crary, (2008)**, la variation des résultats avant, après et 6 mois après traitement a été évaluée avec la Non parametreic Wilcoxon signed rank test for non-normally distributed samples. Les six patients ont amélioré le niveau de la FOIS de manière significative (p-value < 0,02) en comparant les résultats avant/après traitement. Le score FOIS moyen avant traitement est de 3,67 points ± 1,03 et le score FOIS moyen après traitement est de 5,5 points ± 1,38. Après la période d'intervention, cinq patients ont augmenté leur FOIS de 2 niveaux et un a augmenté sa FOIS de 1 niveau. La variation moyenne de la FOIS est de 1,83 ± 0,41.
Six mois après traitement, les quatre patients restants obtiennent un score FOIS moyen de 6,25 points ± 0,50. Un patient a augmenté sa FOIS d'un niveau, deux sont restés au même niveau et un est descendu d'un niveau. Les auteurs ne fournissent pas d'informations concernant la p-value du suivi 6 mois après traitement. (Tableau 5)

Les résultats ressortant de l'étude de **Baijens & al., (2008)**, montrent une évolution de 4 niveaux (passe du niveau 1 à 5) après 5 mois de traitement. Ce qui signifie que le patient est passé d'une alimentation par sonde gastrique à une alimentation orale avec de multiples consistances nécessitant cependant des préparations spéciales ou des compensations. (Tableau 5)

Les résultats de l'analyse rétrospective de **Christiaanse & al., (2011)**, montrent que le groupe intervention a amélioré le score de sa FOIS de 0,77 points ± 1,22. Les auteurs mentionnent que l'amélioration est significative sans pour autant donner de chiffre. De plus, les auteurs ont classifié des sous-groupes selon l'étiologie de la dysphagie et en analysant la variation moyenne de la FOIS. Dans le groupe intervention, on observe une différence significative de la variation moyenne du score de la FOIS selon la catégorie diagnostique. Les enfants nés prématurés ont une variation moyenne du score de la FOIS de 1,5 points ± 1,87, ceux souffrants de dysphagie secondaire ont une variation moyenne du score de la FOIS de 1,25 points ± 1,22 et ceux avec un diagnostic de maladie congénitale obtiennent une variation moyenne du score de la FOIS de 0,27 points ± 0,67. La différence entre la variation moyenne du score de la FOIS chez les prématurés et les enfants souffrants de dysphagie congénitale est significative (p = 0,011). Elle l'est également chez les enfants souffrants de dysphagie secondaire par rapport aux dysphagies congénitales (p-value = 0,019). (Tableau 5)

Tableau résultats	Évolution	Moyenne score FOIS avant thérapie	Moyenne score FOIS après thérapie	Variation moyenne de la FOIS
Permisirivanich & al., (2009)	4 pts 58.33% 3 pts 16.67% 2 pts 16,67% 1 pt 0% 0 pt 8.33%	2.20 ± 1.10	5.40 ± 1.10	**3.17 ± 1.27**
Carnaby-Mann & Crary, (2008)	Après traitement : 2 pts = 5/6 1 pts = 1/6	3.67 ± 1.03	Après traitement : 5.5 ± 1.38	**Après traitement : 1.83 ± 0.41**
Baijens & al., (2008)	4	1	5	**4**
Christiaanse& al., (2011)	Non précisé	2.34 ± 1.40	Non précisé	**0.77 ± 1.22**

Tableau 5 : Résultats
± déviation standard

4.4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE LA FOIS

En examinant les résultats de chacune des études ont peut observer que la variation moyenne de la FOIS a augmenté dans tous les cas lors de l'intervention NMES. Elle a varié de 3,17 points ± 1,27 chez Permisirivanich & al., de 1,83 points ± 0,41 chez Carnaby-Mann & Crary, de 4 points chez Baijens & al. et de 0,77 points ± 1,22 chez Chrisiaanse & al. (Tableau 6)

	Permisirivanich & al., (2009)	**Carnaby-Mann & Crary, (2008)**	**Baijens & al., (2008)**	**Chrisitiaanse & al., (2011)**
Variation moyenne de la FOIS	3.17 ± 1.27	1.83 ± 0.41	4	0.77 ± 1.22

Tableau 6 : Variation moyenne du score FOIS après thérapie ± déviation standard

En comparant le score FOIS avant/après traitement, il a été significativement amélioré suite à l'intervention NMES dans les études de Carnaby-Mann & Crary (p-value <0,02) ainsi que dans l'étude de Christiaanse & al. (p-value non précisée). Les autres études ne mentionnent pas la significativité de la variation moyenne avant/après traitement.

L'évolution du score FOIS est relativement importante chez Permisrivanich & al., la majorité des sujets (58.33%) ont évolué de quatre points. Chez Baijens & al. l'évolution du score FOIS est tout aussi importante. Par contre, chez Carnaby-Mann & al. la majorité des patients (83,33%) a évolué de deux points. Il y a donc une différence d'évolution notable entre ces trois études. L'évolution chez Christiaansee & al. n'est pas précisée. (Tableau 7)

	Permisirivanich & al., (2009)	**Carnaby-Mann & Crary, (2008)**	**Baijens & al., (2008)**	**Chrisitiaanse & al. (2011)**
Évolution du score FOIS	4 points : 58.33%	2 points : 83,33% (= 5/6 patients)	4 points	Non précisé

Tableau 7 : Évolution du score FOIS après thérapie

5. DISCUSSION

Cette revue de la littérature a pour but d'évaluer l'efficacité d'un traitement NMES chez des patients atteints de dysphagie. Plus précisément, elle cherche à démontrer l'évolution des fonctions de déglutition par rapport au type de prise alimentaire mesurée par l'échelle FOIS. L'hétérogénéité des études ainsi que leurs qualités méthodologiques variables diminuent la validité et la fiabilité des résultats obtenus et compliquent leur interprétation.

La discussion suivante tente d'apporter un regard critique sur les caractéristiques des études sélectionnées ainsi que sur leurs résultats qui seront comparés à la littérature.

Pour finir, nous aborderons les limites de cette revue, les implications pour la pratique ainsi que les pistes de recherches futures.

5.1. BIAIS

Dans ce chapitre, nous évoquerons les différentes composantes qui ont pu influencer et biaiser les résultats qui ressortent des études.

5.1.1. Méthodologie

Au niveau du design des études, seule l'étude de Permisirivanich & al. est de type contrôlé randomisé [RCT]. Le niveau de preuve d'une RCT est plus important que celui d'une étude de cas, d'une étude rétrospective ou encore prospective observationnelle (Agence Nationale d'Accréditation et d'évaluation en Santé, 2010, p. 55). De ce fait, le niveau de preuve relativement faible des études que nous avons sélectionnées, constitue un biais dans l'analyse de nos résultats.

Concernant la taille de l'échantillon, celle-ci varie d'une étude à l'autre. En effet, les études de Carnaby-Mann & Crary et Baijens & al. comportent un faible nombre de patients, ce qui peut avoir une influence sur la fiabilité des résultats qui en ressortent. Permisirivanich & al, ont eux, un échantillon pour le groupe intervention de 15 personnes. Là encore, le nombre de participants est limité et demande une attention particulière dans l'interprétation des résultats. Quant à Christiaansee & al., le groupe intervention comprenant un total de 47 patients, permet d'avoir une portée plus importante que les autres études.

Les critères d'inclusion et d'exclusion varient d'une étude à l'autre ce qui nous demande d'être attentives dans l'analyse des résultats en fonction de l'homogénéité ou l'hétérogénéité des sujets. En effet, les critères d'inclusion et/ou d'exclusion ont permis dans l'étude de Permisirivanich & al, d'homogénéiser les patients par rapport à leur pathologie primaire (patients hospitalisé entre 2007 et 2008, ayant survécu à un AVC et dont la dysphagie pharyngée persiste depuis plus de deux semaines).

Alors que chez Christiaansee & al. les différents critères ont laissé place à une population plus hétérogène (un examen VFFS initial anormal). Il en va de même pour Carnaby-Mann & Crary, (dysphagie chronique > 6 mois, MMSE ≥ 23 points, score FOIS ≤ 5 points, VFSS confirmant une dysphagie pharyngée). Les critères d'inclusion et d'exclusion sont mentionnés et justifiés dans chacune de ces études, ce qui signifie que les patients n'ont pas été sélectionnés au hasard. Ceci est un point positif à relever. Cependant, en accord avec les objectifs de ces études, ils ne permettent pas de délimiter un cadre et une homogénéisation de la population étudiée. Ceci constitue une limite par rapport à l'évaluation des résultats.

Le biais majeur des études est l'outil de mesure utilisé. Comme nous l'avons mentionné dans notre problématique, la FOIS n'est validée et fiable que pour une population AVC. Or, les études de Carnaby-Mann & Crary et de Christiaansee & al. utilisent une population diverse : AVC, TCC ou cancer pour la première et maladie congénitale, prématurité ou malformation pour la seconde. Carnaby-Mann & Crary ne justifient pas le choix de cet outil de mesure. Ils ne mentionnent pas non plus les biais que l'utilisation de cet outil pourrait engendrer. Les résultats de cette étude sont donc à interpréter avec précaution. Dans l'étude de Christiaansee & al., la FOIS a été choisie comme outil de mesure car il s'agit de la seule échelle validée pour les troubles de la déglutition. Ils mentionnent toutefois le fait qu'ils ont dû l'adapter à la population pédiatrique, et qu'il n'existe aucune autre échelle validée pour ce type de population (p. 561). Les auteurs expliquent également qu'au vu de leur étude prospective, l'évaluation de la dysphagie a, à la base, été réalisée grâce à la VFSS et qu'ils ont, par la suite, transféré les résultats sur la FOIS. Ceci constitue un biais non négligeable, bien que les auteurs mentionnent le fait que l'accord inter-évaluateur sur le transfert d'une échelle à l'autre soit de 96%.

5.1.2. Population

Au niveau de l'âge des patients, les études sélectionnées comportent deux grands groupes distincts.

Le premier groupe comprend les études de Permisirivanich & al, Baijens & al. et Carnaby-Mann & Crary. Il s'agit d'une population adulte âgée en moyenne entre 63 et 76 ans.

Le second groupe comprend l'analyse de Christiaansee & al. et se concentre uniquement sur une population pédiatrique âgée de 31 mois ± 19,90. Cette étude nous permet de couvrir une population dysphagique plus large.

Il est toutefois important de prendre en compte les différences dans le mode d'alimentation entre les enfants et les adultes. Chez le jeune enfant, la phase orale se passe plus antérieurement et fait intervenir des muscles différents. La cavité de la bouche agit comme une pompe grâce à des mouvements de succion. Ces mouvements requièrent un travail important du muscle orbiculaire de la bouche. Quant aux muscles supra-hyoïdiens, ils ont un rôle de stabilisateurs du plancher buccal chez

l'enfant, alors qu'ils influencent la position et les mouvements du larynx chez l'adulte. (Bleeckx, 2001, p. 11 ; MacFahrland, 2009, p. 96). Les différences anatomiques et fonctionnelles de déglutition entre l'adulte et l'enfant demandent donc une adaptation des techniques de traitement selon l'âge (Bleeckx, 2001, p. 99). Dès lors, il est difficile de corréler les résultats obtenus entre la population adulte et pédiatrique dû aux différences inhérentes à ce type de population et donc aux différences de prise en charge à appliquer.

De plus, on observe une diversité dans la population du point de vue de l'apparition de la dysphagie. En effet, il sera important de prendre en compte le fait que chez Permisirivanich & al., les sujets sont en phase aigüe alors que dans les autres études il s'agit de patients en phase chronique. Ceci peut jouer un rôle considérable dans l'évolution de la dysphagie car la notion de récupération spontanée entre en jeu. En effet, les patients souffrant d'un AVC récupèrent généralement leur fonction de déglutition spontanément dans les semaines qui suivent l'AVC (Hallett, 2001, p. 171 ; Société Français de Médecin Physique et de Réadaptation, 2011, p. 4). Par ailleurs, Carnaby-Mann & Crary, précisent lors de la sélection des sujets, qu'ils souhaitent inclure uniquement des patients en phase chronique afin d'éviter les biais causés par la récupération spontanée (Carnaby-Mann & Crary, 2008, p.86).

Le score FOIS moyen avant thérapie peut lui aussi jouer un rôle dans l'interprétation des résultats. En effet, il diffère selon les études et varie entre 1 et 4. Nous supposons que ceci pourrait avoir une influence sur les capacités d'évolution des sujets. En effet, nous observons que les sujets dans les études de Permisirivanich, & al. et Baijens, & al. ont un score de la FOIS initial plus bas que dans l'étude de Carnaby-Mann & Crary et qu'ils obtiennent une variation du score FOIS après traitement plus élevée. Néanmoins ceci ne reste qu'une supposition, car nous n'avons pas trouvé de littérature nous permettant d'appuyer cette hypothèse.

Le manque d'homogénéité dans les caractéristiques de la population des études (âge, stade aigu ou chronique et sévérité de la dysphagie) peuvent donc influencer les résultats.

5.1.3. Intervention

En ce qui concerne les modalités d'application de la NMES, il n'existe aucune pratique standardisée. Néanmoins, il existe un manuel d'utilisation de la NMES ainsi que des cours de certification sur l'utilisation de la machine fabriquée par la firme VitalStim.

On observe dans les différentes études que les réglages de la machine sont similaires en termes de fréquence (80 Hz), et suivent les indications données par le guide d'utilisation de la firme qui préconise ce type de fréquence afin d'induire une facilitation de la déglutition et déconseille d'utiliser l'électrostimulation à une fréquence plus basse (DJO Global, 2010, p.5). Par contre, les réglages

diffèrent en ce qui concerne les durées d'impulsions allant de 700 ms dans l'étude de Permisirivanich & al. à 700 µs pour les autres études. Le niveau d'amplitude du courant est, quant à lui, réglé en fonction d'une sensation de constriction décrite par le patient dans les études de Permisirivanich & al., et Carnaby-Mann & Crary, par la palpation d'une contraction musculaire sans spasme dans l'étude de Baijens & al. et par une élévation laryngée dans l'étude de Christiaansee & al. Ce manque d'homogénéité dans les réglages des paramètres peut constituer un biais dans l'interprétation des résultats, notamment en ce qui concerne les réglages de l'intensité. Dans l'étude de Lai, De Domenico & Strauss (1988), il en ressort une corrélation entre l'intensité de l'entrainement par électrostimulation et le gain de force. En effet, plus l'intensité serait élevée plus le gain de force serait important (p. 155). En outre, les thérapeutes ont tous reçu le guide d'utilisation de la firme VitalStim, puisque dans les études de Permisirivanich, & al., Carnaby-Mann & Crary et Baijens & al., ils ont utilisé l'appareil VitalStim® Modèle 5900 (Chattanooga Group of Encore Medical, USA), et dans l'étude de Chistiaansee les praticiens ont suivi les cours de certification de la firme VitalStim. Pourtant, ils n'ont pas suivi les recommandations fournies dans le manuel (durée d'impulsion : 300 µs ; amplitude maximum : 25 mA) et ne donne aucune explication quant aux choix des modalités d'application.

Concernant la localisation des électrodes, on constate que les différentes études ne les positionnent pas de la même manière. Elles sont posées verticalement en-dessus et en-dessous du cartilage thyroïde dans les études de Permisirivanich & al. et Carnaby-Mann & Crary, en carré de chaque côté de la ligne médiane du cou en-dessus et en-dessous de l'os hyoïde, dans l'étude de Baijens & al., et horizontalement sur les muscles digastriques dans l'étude de Christiaanse et al. Nous constatons que, de manière générale, les électrodes sont posées sur les muscles infra et supra hyoïdiens. La région antérieure du cou étant relativement petite, il est difficile de poser les électrodes de façon précise afin d'avoir une action ciblée sur un muscle ou un groupe musculaire spécifique. De ce fait, on peut émettre l'hypothèse que tous les muscles extrinsèques de la région antérieure du cou sont stimulés lors de la NMES. Il serait intéressant de vérifier si les différents positionnements des électrodes ont un impact distinct au niveau musculaire et modifieraient ainsi les résultats.

La durée de traitement est de 60 minutes/jour durant 5 jours/semaine dans les études de Permisirivanich & al., Baijens & al. et Carnaby-Mann & Crary. Seul le nombre de semaines de traitements varie entre trois semaines et cinq mois. Nous observons une relation entre le nombre de semaines de traitement et l'évolution du score de la FOIS à travers ces trois études. En effet, plus la durée de traitement était longue plus l'évolution était grande. Il est donc nécessaire de tenir compte des semaines de traitements dans l'interprétation des résultats. L'étude de Christiaanse & al., quant à elle, applique des modalités de temps différentes (35-40 minutes/jour durant 2,9 jours /semaine). Cette différence peut être la conséquence d'une étude sur une population pédiatrique.

Dans la plupart des études sélectionnées, la NMES est appliquée en situation fonctionnelle de déglutition (le patient effectuant des prises orales d'aliments de différentes textures et consistances). Concernant la problématique de la contamination, seule l'étude de Carnaby-Mann & al. précise dans ses critères d'exclusion, que les sujets ne doivent pas avoir reçu de thérapie de la dysphagie dans les trois mois précédents le traitement par NMES. Les résultats sur l'effet de la NMES dans les autres études pourraient être influencés par des thérapies antérieures. Par rapport à la co-intervention, les études stipulent dans leurs objectifs vouloir évaluer l'effet de la NMES. Cependant, seule l'étude de Carnaby-Mann & Crary respecte l'objectif, car les autres études combinent un traitement par NMES avec des thérapies adjuvantes. Ceci entraîne un biais dans les résultats de l'effet de la NMES, puisqu'ils reflètent, en réalité, les effets des thérapies adjuvantes associés au traitement par NMES. De plus, ces thérapies ne sont pas uniformisées en termes de types d'exercices, de modalités et de durée d'application. Par conséquent, il n'est pas possible de savoir si les différences de résultats dans les études sont dues aux variations des modalités de la NMES ou des thérapies adjuvantes.

Dans toutes les études, les thérapies sont administrées à l'hôpital par des thérapeutes en médecine physique et rééducation, ou par des logopédistes, formés spécifiquement à l'utilisation de la NMES. Toutefois, dans l'étude de Christiaanse & al., les parents ont également été formés par les praticiens à faire suivre à leur enfant des exercices moteurs oraux à domicile. Ceci dans l'optique, d'offrir aux enfants des traitements de la dysphagie quotidiens, puisqu'ils ne bénéficient des traitements à l'hôpital que 2,9 jours/semaine en moyenne. L'implication des parents dans l'administration du traitement de la dysphagie a également pu avoir un impact sur les résultats, étant donné l'hétérogénéité de la prise en charge induite par des intervenants différents pour chaque enfant.

Malgré l'absence de protocole standardisé dans la littérature, quant aux modalités d'application de la NMES, un élément à prendre en compte est le fait que tous les thérapeutes ayant administré ce traitement ont été spécialement formés. En dépit de la formation suivie par les thérapeutes, de nombreux biais inhérents aux réglages des paramètres, à la durée de traitement, à la contamination et à la co-intervention sont à prendre en compte lors de l'interprétation des résultats.

5.2. INTERPRETATION DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre, nous allons interpréter les résultats obtenus dans les différentes études en fonction des biais existants.

Premièrement, nous pouvons observer une augmentation du score FOIS après thérapie dans chacune de nos études. Celle-ci varie entre 0,77 points ± 1,22 et 4 points. Ceci indique que le traitement de la dysphagie par NMES améliore le score fonctionnel de déglutition mesuré par la FOIS. Néanmoins, ce résultat doit être discuté. En effet, l'amélioration du score de la FOIS ne peut pas être imputée

uniquement aux traitements par NMES, car des thérapies adjuvantes étaient conjuguées à l'intervention lors de la prise en charge des troubles de la déglutition dans trois des études sélectionnées. Seule l'étude de Carnaby-Mann & Crary n'est pas biaisée par une co-intervention. Par conséquent, l'effet bénéfique de la NMES seule n'est observable que dans leur étude. Concernant les trois autres études, elles ne nous permettent pas de connaître l'impact attribuable à la NMES ou aux thérapies adjuvantes.

Deuxièmement, nous observons que la variation moyenne du score FOIS est plus importante dans l'étude de Permisirivanich & al. (3,17 points ± 1,27) que dans les autres études. Hormis, dans l'étude de cas de Baijens & al. (4 points).

Nous supposons que la différence d'évolution est due au fait que Permisrivanich & al. ont sélectionné une population AVC en stade aigu. En effet, comme nous l'avons mentionné auparavant, les patients souffrant d'un AVC récupèrent en général leur fonction de déglutition spontanément dans les semaines qui suivent l'AVC (Hallett, 2001, p. 171 ; Société Français de Médecin Physique et de Réadaptation, 2011, p. 4). Par conséquent, certains patients de l'étude de Permisirivanich & al. ont peut-être bénéficié de récupération spontanée et de ce fait, l'amélioration de la déglutition ne peut être imputée au traitement par la NMES. Il est possible également que Permisirivanich & al. obtiennent de meilleurs résultats à cause de l'importante différence de la durée d'impulsion qui est de 700ms, alors que les autres études utilisent toutes un durée de 700µs. Cependant, nous supposons que ceci est dû à une erreur de frappe lors de la rédaction de l'article, car d'après la littérature, la durée d'impulsion se mesure en général en µs (Vanderthommen & Duchateau, 2007 ; Baldwin, Klakowicz, Collins, 2006).

Il est vrai que le patient de l'étude de Baijens & al., a considérablement amélioré son score FOIS. Il est probable qu'une telle évolution dans le score FOIS soit due au fait que le sujet ait suivi cinq mois de traitement, contrairement aux autres études qui se limitent à une durée de traitement de trois semaines pour Permisirivanich & al., quatre semaines pour Carnaby-Mann & al. et de 2,2 mois en moyenne pour Chrsitiaanse & al.

Troisièmement, nous observons que la variation moyenne du score FOIS est plus faible dans l'étude de Christiaanse & al. que dans les trois autres études. Tout d'abord, il est important de prendre en considération le design de l'étude qui est de type rétrospectif. Ceci implique que les auteurs ont rapporté les différentes informations sur le traitement, sans toutefois avoir pu diriger les interventions. Un manque d'homogénéité dans les traitements peut alors s'ensuivre. Dès lors, les résultats obtenus sont à prendre avec précaution. Toutefois, malgré les biais inhérents au design de l'étude, l'analyse rétrospective de Christiaanse & al. fournit des informations intéressantes sur l'effet de la NMES chez l'enfant.

En poursuivant notre réflexion sur le résultat de cette étude, nous émettons l'hypothèse que cette faible variation pourrait être attribuée au fait que les enfants n'ont suivi que 34 à 40 minutes de NMES par

session, contrairement à 60 minutes dans les autres études. De plus, la fréquence de l'intervention est moindre (2,9 jours en moyenne) en comparaison aux autres études, où les sujets reçoivent de la NMES 5 jours par semaine. La fréquence inférieure des sessions de traitement par NMES a pu engendrer de moins bons résultats. En ce qui concerne l'intervention des parents dans la prise en charge des troubles de la déglutition de leur enfant, il nous est difficile de statuer sur l'impact que cela a pu avoir sur les résultats.

5.3. LIMITES

D'un point de vue général, notre revue est limitée par le petit nombre d'article inclus ainsi que par leur faible qualité méthodologique. Les critères d'inclusion et d'exclusion que nous avons posés pour le cadre de notre recherche documentaire ont fortement diminué le nombre d'articles pouvant être inclus dans notre revue. Par conséquent, nous avons fait le choix de ne pas exclure les études ayant un faible niveau de preuve. Ces études comportent de nombreuses faiblesses méthodologiques, notamment une taille d'échantillon restreinte. En effet, l'échantillon était limité entre 1 et 12 sujets dans trois des études, seule celle de Christaanse & al. comporte 47 patients. Le petit nombre de sujet compromet l'évaluation et la reproductibilité de l'impact clinique. D'autres faiblesses méthodologiques, présentées dans le chapitre des biais, impliquent une limitation dans l'interprétation des résultats qui ressortent de ces études.

Une autre limite non négligeable de notre revue a été le choix de l'outil de mesure de la dysphagie, la FOIS. Cette échelle est validée et fiable pour une population AVC uniquement. Dès lors, l'interprétation des résultats pour les scores FOIS mesurés chez des sujets non-AVC est limitée. Cependant, il est important de noter qu'aucune échelle de la dysphagie n'est à ce jour validée et fiable (Crary & al., 2005). Afin d'élargir et de préciser nos résultats, nous aurions pu inclure d'autres échelles évaluant la dysphagie comme la VFSS ou la MASA. Cependant, les raisons justifiant ce choix sont exposées dans la problématique.

Pour terminer, les difficultés que nous avons rencontrées face aux deux thématiques principales abordées dans notre problématique ont induit des limites. En effet, en ce qui concerne la dysphagie, malgré le fait que son mécanisme physiologique soit relativement bien connu, l'efficacité de ses moyens de traitements, elle, est nettement moins bien référencée. Il en va de même pour ses outils de mesure. Il n'existe à l'heure actuelle aucun « Gold Standard » concernant les moyens de traitement et d'évaluation de la dysphagie. Par rapport à la NMES, il s'agit d'une technique récente dans la prise en charge de la dysphagie et demande à être protocolée (Carnaby-Mann & Crary, 2007, p. 570 ; Tan, & al., 2013, p. 479).

5.4. IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

La NMES comme moyen de traitement de la dysphagie semble être une technique appropriée, d'après les résultats positifs de notre revue. Bien que notre question de recherche se concentre sur l'effet de la NMES seule, nous avons pu constater dans nos études qu'il est possible d'associer la NMES à des stratégies compensatoires ou à des exercices spécifiques. De plus, l'implication fonctionnelle de la NMES dans les activités de la vie quotidienne, en l'occurrence la prise de repas, lui confère un aspect tout à fait adapté à la prise en charge en rééducation de type fonctionnelle. De ce fait, le patient recevant ce traitement peut effectuer une tâche qui a un but (manger), tout en bénéficiant des effets de l'électrostimulation sur les muscles visés. En outre, la NMES peut aussi être appliquée hors de l'hôpital. Verin & al. ont effectué une étude sur un petit échantillon de patients recevant un traitement de NMES à domicile. Les résultats ont été concluants puisque les patients ont clairement amélioré leurs symptômes et l'observance au traitement relevée par les thérapeutes était excellente (Verin & al., 2011, p. 373-374). La possibilité d'un traitement à domicile nous paraît être un avantage considérable. En effet, cela offrirait une perspective de prise en charge tout à fait différente. Le patient pourrait effectuer un retour à domicile avec son appareil de NMES, ce qui permettrait au thérapeute de se concentrer sur d'autres techniques de traitement lors des prises en charge ambulatoires.

Les limitations majeures à l'utilisation de la NMES sont les coûts de l'appareil qui s'élèvent à 1595$ (Vitalstim Therapy, 2011), la nécessité de former des thérapeutes à la NMES (sans quoi la firme ne délivre pas d'appareil), mais également le besoin de préciser les modalités d'application pour garantir une efficacité optimale. Shune & Moon (2012) ont rapporté les réponses de 73 thérapeutes traitant la dysphagie dans l'Ohio (USA), dans le but de mettre en lumière leurs habitudes de prise en charge de la dysphagie ainsi que leur perception de la NMES. Les résultats qui ressortent de cette étude montrent que 70% des thérapeutes ont entendu parler de la NMES comme moyen de traitement de la dysphagie. Néanmoins, seuls 17% des établissements prenant en charge les troubles de la déglutition proposent un traitement par NMES. Les bénéfices et inconvénients avancés par les personnes ne l'utilisant pas sont que les preuves concernant l'efficacité de la NMES dans le cadre de la dysphagie sont incertaines et qu'il manque de littérature. Les sujets ajoutent aussi les points relevés plus haut concernant les coûts liés à l'utilisation de l'appareil et la formation à suivre. Notons tout de même que leur étude se limite à l'état de l'Ohio aux USA et devrait être effectuée avec un échantillon plus large et plus varié.

Au vue de la littérature actuelle sur la prise en charge de la dysphagie, il semble que le rôle du physiothérapeute dans la prise en charge de la déglutition soit limité. Les résultats encourageants trouvés dans notre revue, apportent des perspectives intéressantes pour l'évolution de la prise en charge de la dysphagie dans notre profession.

Nous supposons que la NMES pourrait permettre au physiothérapeute de prendre une place plus importante dans la prise en charge de la déglutition, en lui offrant une technique de traitement

spécifique à ses compétences. Technique qu'il pourrait évidemment combiner avec d'autres moyens de traitement. Ceci nécessite néanmoins un approfondissement des connaissances théoriques sur le sujet et une définition plus précise du rôle de chacun des thérapeutes au sein de l'équipe interdisciplinaire dans la prise en charge de la dysphagie.

5.5. PISTES DE RECHERCHES FUTURES

Dans un premier temps, il serait nécessaire d'améliorer la qualité méthodologique des études. En effet, de nombreuses études concernant la NMES existent, mais elles comprennent toutes des lacunes méthodologiques importantes. Des études de type RCT (groupe contrôle, randomisation, évaluation en aveugle) permettraient d'apporter un niveau de preuve plus conséquent concernant l'efficacité d'une technique et son éventuelle supériorité par rapport à une autre. S'agissant d'étude interventionnelle, il serait également approprié d'effectuer des recherches sur un échantillon suffisamment grand afin de pouvoir reporter cliniquement les résultats.

Ensuite, afin d'améliorer la qualité méthodologique des articles, il serait nécessaire de développer un protocole d'application de la NMES. Ce protocole comprendrait les réglages de l'appareil, la localisation des électrodes et les modalités de traitement, et permettrait d'appréhender les effets des différents réglages ou modalités.

Il serait également pertinent, soit d'évaluer la validité et la fiabilité de la FOIS pour une population dysphagique quelle qu'en soit l'étiologie. Soit de développer un outil fonctionnel d'évaluation de la déglutition qui soit validé, fiable et applicable à toute pathologie.

L'étude de Christiaanse & al. (2011) offre des perspectives de recherche intéressantes. Pour commencer, les auteurs précisent qu'ils sont les premiers à avoir effectué une étude sur l'effet de la NMES dans la population pédiatrique. De ce fait, d'autres études ciblées sur cette population seraient intéressantes afin de récolter d'avantages de preuves scientifiques.

Afin d'aller plus loin dans leur analyse des résultats, les auteurs ont observé que l'efficacité de la NMES variait selon le diagnostic clinique des enfants. En effet, le sous-groupe d'enfants atteints de dysphagie secondaire (acquise) obtient une amélioration significative du score de la FOIS ($p = 0.011$), en comparaison avec le sous-groupe souffrant de dysphagie congénitale. Ces résultats indiquent que le diagnostic clinique à l'origine de la dysphagie pourrait influencer l'effet de la NMES sur le score fonctionnel de déglutition. Il serait donc intéressant que des études futures se concentrent sur l'efficacité de la NMES selon le diagnostic à l'origine de la dysphagie.

Deux des articles inclus dans notre revue comprennent un groupe contrôle traité par thérapie traditionnelle. L'analyse de ces groupes contrôle peut amener des éléments intéressants pour des pistes futures. En effet, les études de Permisirivanich & al. et Christiaanse & al. montrent que la variation

moyenne du score FOIS a augmenté dans les groupes contrôles, mais ils observent que le traitement par NMES a été plus bénéfique. Toutefois la différence de variation n'est significative que chez Permisirivanich & al. ($p < 0.001$).

Une méta-analyse (Tan, Liu, Li, Liu & Chen, 2013), ayant pour but d'évaluer l'efficacité de la NMES par rapport à des thérapies traditionnelles dans une population dysphagique, est sortie en avril 2013. Elle a inclus 7 articles. Les critères d'inclusion étaient les suivants : études cliniques incluant les RCT et les études quasi-expérimentales, comparant la NMES à un traitement traditionnel chez les patients adultes atteints de dysphagie de toute étiologie ; les électrodes de la NMES devaient être disposées sur la partie antérieure du cou ; les résultats reportés devaient être une variable dépendante et mesurable. L'étude de Permisirivanich & al., suivant les critères d'inclusion, a été comprise dans la méta-analyse, contrairement à l'étude de Christiaanse qui ne correspond pas aux critères d'inclusion, puisqu'elle utilise une population pédiatrique. Les résultats de cette méta-analyse ressortent que la NMES est un traitement de la dysphagie plus efficace que les thérapies traditionnelles, excepté en ce qui concerne la population atteinte d'AVC, pour laquelle les auteurs dégagent des résultats comparables entre les deux thérapies. Les auteurs font part de nombreux biais et limites dans les études sélectionnées, qui auraient pu influencer les résultats. Notamment dans les études comprenant une population AVC, où la sévérité de la dysphagie était plus importante dans le groupe NMES que dans le groupe traitement traditionnel. Ils parlent également de possible récupération spontanée dans ce type de population qui aurait pu biaiser les résultats. Les auteurs mentionnent aussi les limites propres à leur étude. Il s'agit de la mauvaise qualité méthodologique de quatre études sélectionnées, de l'hétérogénéité des résultats, de l'hétérogénéité des scores de déglutition avant thérapie et de la petite taille de l'échantillon.

Cette méta-analyse cherche, contrairement à nous, à comparer la NMES par rapport à un traitement traditionnel. De plus, elle évalue le score de déglutition grâce à plusieurs outils de mesure (FOIS, Swallow Functional Scoring System, ASHA, M.D. Anderson Dysphagia Intervention), alors que nous n'utilisons qu'un seul outil (FOIS).

Enfin, nous terminerons ce chapitre des pistes de recherches futures par le sujet de la plasticité cérébrale. En parcourant la littérature scientifique, nous avons pu constater que beaucoup d'articles sont récemment sortis à ce sujet. En effet, la possibilité d'un effet au niveau de la plasticité cérébrale de la NMES a été évoquée dans certaines études. Les études de Fraser & al. (2002) et de Oh, Kim & Paik (2007), montrent qu'une session de stimulation somato-sensorielle sous la forme d'un courant électrique appliqué sur le pharynx, facilite la déglutition et améliore l'apprentissage moteur, grâce à une réorganisation corticale. Le mécanisme de cette réorganisation corticale serait dû au fait qu'en délivrant des stimuli somatosensoriels au cortex, l'électrostimulation changerait l'excitabilité des projections cortico-bulbaires et aurait donc une influence sur l'organisation corticale. Ce sujet serait intéressant à approfondir afin de mieux connaître les mécanismes d'action de l'électrostimulation neuromusculaire dans la neuromodulation.

Pour résumer les points importants du chapitre, les objectifs des futures études se devront de chercher à affirmer ou infirmer l'efficacité de la NMES dans la dysphagie, à en définir les modalités d'application qui garantissent une efficacité optimale et à comprendre ses mécanismes d'actions.

6. CONCLUSION

La dysphagie est un problème de santé publique en raison de sa prévalence et des répercussions sur la santé des patients. En effet, les complications secondaires qu'engendre la dysphagie accroissent considérablement le taux de mortalité et de morbidité (Camargo Remesso & al. 2011, p. 786). De plus, la prise en charge coûte relativement chère, 21'662$/an par patient (Defabrizio & Rajappa, 2010, p. 624).

Il n'existe pas de « Gold Standard » pour la prise en charge de cette pathologie. Néanmoins sa rééducation s'effectue selon trois axes : les stratégies compensatoires, les traitements et exercices spécifiques et l'adaptation de l'alimentation (ASHA, 2013). Une nouvelle technique de traitement est arrivée sur le marché depuis une dizaine d'année. Il s'agit de l'électrostimulation neuromusculaire [NMES]. Ce moyen de traitement consiste en l'application d'un courant électrique pulsé au niveau antérieur du cou par le biais d'électrodes.

Il existe de nombreux outils de mesure permettant d'évaluer les troubles de la déglutition au niveau fonctionnel. Cependant, la plupart d'entre eux ne sont ni fiables ni validés. En effet, seul la Fonctional Orale Intake Scale [FOIS] a été validée et ce uniquement pour une population atteinte d'AVC.

Dans le cadre de notre travail de bachelor, nous avons voulu chercher à connaître l'effet de la NMES au niveau fonctionnel chez les patients atteints de dysphagie. Nous avons souhaité discuter des résultats afin d'apporter des éléments sur une éventuelle implication clinique de la NMES dans la prise en charge physiothérapeutique des troubles de la déglutition.

Afin d'identifier les articles à inclure dans notre revue systématique, nous nous sommes adressées à six bases de données entre septembre et novembre 2012. Nous avons sélectionné les articles en fonction de critères d'inclusion et d'exclusion. Ceci nous a permis de retenir quatre études de types quantitatives. Il s'agit d'une RCT, une étude de cas, une étude rétrospective et une étude prospective.

Les quatre études ont montré une amélioration du score FOIS après traitement par NMES d'une durée de 3 semaines à 5 mois. Néanmoins, le petit nombre d'études et leurs qualités méthodologiques moindres ayant un niveau de preuve insuffisant ne permettent pas d'émettre une conclusion formelle. Il est indispensable de compléter les connaissances actuelles en fournissant des études de meilleures qualités méthodologiques.

À l'issue de notre revue systématique de la littérature, nous ne pouvons que rapporter les résultats encourageants concernant les effets de la NMES et sensibiliser les auteurs à effectuer des recherches plus rigoureuses sur les modalités d'application de la NMES et ses mécanismes d'actions.

7. BIBLIOGRAPHIE

7.1. LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agence Nationale d'Accréditation et d'évaluation en Santé [ANAES]. (2010). *Guide d'analyse et de la littérature et gradation des recommandations.* 1- 55. Accès http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/analiterat.pdf

American Speech-Language- Hearing Association [ASHA]. (2013). *American Speech-Language-Hearing Association.* Accès http://www.asha.org/

Auzou, P. (2007). Contrôle Neurologique de la Déglutition. *Kinésithérapie La Revue, 64*, 24-9.

Baijens, L.W.J., Speyer, R., Roodenburg, N., Manni, J.J. (2008). The effects of neuromuscular electrical stimulation for dysphagia in opercular syndrome: a case study. *European Archives of Otorhinolaryngology, 26*, 825–830. doi : 10.1007/s00405-007-0516-5

Badwin, E.R.L., Klakowicz, P.M. & Collins, D.F. (2006). Wide-pulse-sidth, high-frenquency neuromuscular stimulation: implications for functional electrical stimulation. *Journal of Applied Physiology, 101(1)*, 228-240. Accès http://jap.physiology.org/content/101/1/228.full#ref-7

Berney, L., Diserens, K., Michel, P., Frackowiack, R., Bloch, J., Levivier, M., … Jolliet, P. (2011). Neurorééducation précoce au Centre hospitalier universitaire vaudois : du rêve à la réalité. *Revue médical Suisse, 7,* 952-956. Accès http://rms.medhyg.ch/article_p.php?ID_ARTICLE=RMS_293_0952

Boston Scientific corporation. 2011. Traitement avec VitalStim et dispostifs médicaux implantés, 1. Accès http://www.bostonscientific-international.com/templatedata/imports/HTML/CRM/pprc_intl/acl/fr/pdfs/EMI/FR_ACL_VitalStim_20110112.pdf

Bouin, N. (2006). La dysphagie: l'évaluation et la prise en charge. *Le clinicien,* p. 69-74.

Bleeckx, D. (2001). *Dysphagie: évaluation et rééducation des troubles de la déglutition.* (1ère édition). Bruxelles: De Boeck.

Bülow, M., Speyer, R., Baijens, L., Woisard, V., Ekberg, O. (2008). Neuromuscular electrical stimulation in stroke patients with oral and pharyngeal dysfunction. *Dysphagia, 23*, 302-309. doi : 10.1007/s00455-007-9145-9

Camargo Remesso, G., Maiumi Fukujima M., De Maglhaes Leal Chiappetta, A., Leico Oda, A., Santos Aguiar, A., De Souza Bulle Oliviera, A., & Fernandes do Prado, G. (2011). Swallowing disorders after ischemic stroke. *Arquivos de Neuro-psiquiatria, 69(5),* 785-789.

Carnaby-Mann, G.D. & Crary, M.A. (2007). Examining the evidence on Neuromuscular Electrical Stimulation for swallowing: a meta-analysis. *Archives of otolaryngology – head and neck surgery, 133,* 564-571.

Carnaby-Mann, G.D. & Crary, M.A. (2008). Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment refractory dysphagia. *Annals of otology, rhinology & laryngology, 117(4),*279-287.

Crary, M.A., Carnaby-Mann, G.D., Groher, M.E. (2005). Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Archive of physical medical rehabilitation*, *68*, 1516-1520.

Christiaanse, M.E., Mabe, B., Russel, G., Long Simeone, T., Fortunato, J. & Rubin, B. (2011). Neuromuscular electrical stimulation is no more effective than usual care for the treatment of primary dysphagia children. *Pediatric Pulmonolgy, 46,* 559-565.

Coster, S. (S.d). *Vitalstim Therapy* [Présentation power point]. Accès http://www.heart.org/idc/groups/heart-public/@wcm/@mwa/documents/downloadable/ucm_446033.pdf

DeFabrizio, M., Rajappa, A. (2010). Contemporary approaches to dysphagia management. *The Journal of Nurse Practicioners. 6(8),* 622-630.

DJO Global. (2010). Neuromuscular Electrical Stimulation in the management of dysphagia: A summary of evidence. Accès http://www.djoglobal.com/sites/default/files/vs_research_summary_092710.pdf

Doeltgen, S., & Huckabee, M.-L. (2012). Swallowing Neurorehabilitation: From the research laboratory to routine clinical application. *Archive physical medical rehabilitation*, *9*, 207-213.

Encore Medical, L.P. (2010). *Vitalstim user manual. Chattanooga group. A division of encore medical* [brochure]. Accès http://www.sissel.ch/images/ch/extra/10_5910_user_manual_vitalstim_en_sp_fr_59001d.pdf

Hallett, M. (2001). Plasticity of the human motor cortex and recovery from stroke. *Brain research reviews, 36*, 169-174.

Han, T.R., Paik, N.J., Park, J.W. (2001). Quantifying swallowing function after stroke: A functional dysphagia scale based on videofluoroscopic studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 82*(5):677-682.

HONsélect. (2008). *Health on the Net Foundation.* Accès http://www.hon.ch/HONselect/index_f.html

Kim, S.J. & Han, T.R. (2009). Effect of surface electrical stimulation of supryhyoid muscles on hyolaryngeal movement. *Neuromodulation : technology at the neural interface, 12(2),* 134-140.

Kotzi, N., Pouderoux, P., Jacquot, J.-M. (1999). *Les troubles de la déglutition.* Paris : Masson.

Lacau St Guily, J., Périé, S., Bruel, M., Roubeau, B., Susini, B., Gaillard, C. (2005). Swallowing disorders in adults. Diagnosis and treatment. *Oto-rhino-laryngologie 2*, 1–25.

Lai, H. S., De Domenico, G. & Strauss, G. R. (1988). The effect of different electro-motor stimulation training intensities on strength improvement. *The Australian journal of physiotherapy, 34(3),* 151-164.

Langdon, C., Blacker, D. (2010). Dysphagia in stroke : a new solution. *SAGE-Hindawi Access to Research Stroke Research and Treatment.* 1- 6. doi:10.4061/2010/570403

Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J. & Westmorland, M. (1998). Critical Review Form- Quantitative Studies. Accès http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.canchild.ca%2Fen%2Fcanchildresources%2Fresources%2Fquanreview_form1.doc&ei=CqisUeG6I-qD4AS3hIC4DQ&usg=AFQjCNE5piUzR8m9fNjYuzXmfv1TZWrMyA&bvm=bv.47244034,d.bGE

Lesourd, B. (2006). La dysphagie des sujets âgés. *Acta Endoscopica, 36(4),* 633-638.

Lim, K.B., Lee, H.J., Lim, S.S. & Choi, Y.I. (2009) Neuromuscular electrical and thermal-tactil stimulation for dysphagia caused by stroke: a randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation Medicine, 41*, 174-178. doi: 10.2340/16501977-0317

Logemann, J.A. (2007). The effects of VitalStim on clinical and research thinking in dysphagia. *Dysphagia, 22,* 11-12. doi: 10.1007/s00455-006-9039-2

Ludlow, C.L., Humbert, I., Saxon, K., Poletto, C., Sonies, B. & Crujido, L. (2007). Effect of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal dysphagia.*Dysphagia, 22(1),*1-10.

Malagelada, J.R, Bazzoli, F., Elewaut, A., Fried, M., Krabshuis, J.H., Lindebert, G, … , Vakil, N. (2007). World Gastroenterology Organisation practice guidelines : Dysphagia. *World Gastroenterology Organisation [WGO*], 1-14.

Mann, G. (2002). *MASA the Mann Assessment of Swallowing Ability*. Newyork: Thomson learning.

McFarland, D.H. (2009). *L'anatomie en orthophonie: parole, déglutition et audition* (2ème ed.). Paris: Elsevier Masson.

Monzy, F. & Bommelaer, G. (2006). Bilan diagnostique d'une dysphagie: Les dysphagies. *Acta Endoscopia, 36(4),* 519-532.

Oh, B.-M., Kim, D.-Y. & Paik, N.-J. (2007). Recovery of swallowing function is accompanied by the expansion of the cortical map. *International journal of neuroscience,117*, 1215-1227. doi: 10.1080/00207450600936254

O'Neil, K.H., Purdy, M., Falk, J. & Gallo, L. (1999). The dysphagia outcome and severity scale. *Dysphagia, 14,* 139-145.

Ordre des ergothérapeutes du Québec [OEQ]. (2001). Ergothérapie et intervention auprès des personnes présentant des troubles de l'alimentation. Accès http://www.oeq.org/userfiles/File/Publications/Doc_professionnels/Dysphagie%28version_2008%29.pdf

Permisirivanich, W., Tipchatyotin, S., Wongchai, M., Leelamanit, V., Setthawatcharawanich, S., Sathirapanya, P., … Boonmeeprakob, A. (2009). Comparing the effects of rehabilitation swallowing therapy versus neuromuscular electrical stimulation therapy among stoke patients with persistent pharyngeal dysphagia: a randomized controlled study. *Journal of the medical Association of Thailand, 92(2)*, 259-265.

Power, M. L., Fraser, C.H., Hobson, A., Singh, S., Tyrrell, P., Nicholson, D.A., …, Hamdy, S. (2006). Evaluating oral stimulation as a treatment for dysphagia after stroke. *Dysphagia,* 49-55. doi: 10.1007/s00455-005-9009-0

Physioswiss (2012). *Physioswiss*. Accès http://www.physioswiss.ch/

Reychler, G., Roesler, J., Deguste, P. (2009). *Kinésithérapie respiratoire* (2[ème] éd. revue et augmentée). Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson.

Silverio, C.C., Hernandez, A. M & Gonçalves, M. I. R. (2010). Oral intake of hospitalized patient with neurogenic oropharyngeal dysphagia. *Revista CEFAC, 12(6),* 964-970. doi: 0.1590/S1516-18462010005000090

Shaw, G., Sechtem, P., Searl, J., Keller K., Rawi, T.A., Dowdy, E. (2007). Transcutaneous Neuromuscular Electrical Stimulation (VitalStim) Curative Therapy for Severe Dysphagia: Myth or Reality? *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, *116(1)*, 36-44.

Shune, S. & Moon, J.B. (2012). Neuromuscular electrical stimulation in dysphagia management:clinician use and perceived barriers. *Contemporary issues in communication science and disorders, 39,* 55-68.

Société Française de Médecin Physique et de Réadaptation. (2011). Eléments pour l'élaboration d'un programme d'éducation thérapeutique spécifique au patient après AVC: "troubles de la déglutition". 1-35. Accès http://www.unadreo.org/upload/150420111346SOFMER%20ETP%20AVC%20deglutition%2031032011.pdf

Stoeckli, S.J., Huisman, T.A., Seifert, B., Martin-Harris, B.J. (2003). Interrater reliability of videofluoroscopic swallow evaluation. *Dysphagia,. 18(1),* 53-57.

Suiter, D.M., Leder, S.B. & Ruark, J.L. (2006). Effects of neuromuscular electrical stimulation on submental muscle activity. *Dysphagia,* 56-60. doi: 10.1007/s00455-005-9010-7

Tan, C., Liu, Y., Li, W., Liu, J. & Chen, L. (2013). Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation can improve swallowing function in patients with dysphagia caused by non-stroke diesases : a meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation, 40,* 472-480.

The Cochrane Library. (2013). *Cochrane Suisse les revues systématiques.* Accès http://swiss.cochrane.org/fr/les-revues-syst%C3%A9matiques-systematic-reviews#fabrique

Trail, M., Protas, E., Lai, E. (2008). *Neurorehabilitation in Parkinson's disease: an evidence-based treatment model* (p. 279-294).Thorofare: SLACK Incorporated.

Université de Montréal, Faculté de médecine, École de réadaptation. (2013). *NMES (de l'anglais Neuro Muscular Electrical Stimulation*). Accès

http://www.readap.umontreal.ca/electrologic/modalites/modalites_electriques/nmes.htm#Historique2

Vanderthommen, M. & Duchateau, J. (2007). Electrical stimulation as a modality to improve performance of the neuromuscular system. *Exercices and sport sciences reviews, 35(4),* 180-185.

Verin, E., Maltete, D., Ouahchi, Y., Marie, J.P., Hannequin, d. Guegan Massardier, E. & Leroi, A.M. (2011). Submental sensitive transcutaneous electrical stimulation at home in neurogenic oropharyngeal dysphagia: A pilot study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 54,* 366-375.

Vitalstim Therapy. (2011). *For health professionals.* Accès http://www.vitalstim.com/health_professionals/detail.aspx?id=408

7.2. LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

Barikroo, A., Mei Lam, P. (2011). Comparing the effects of rehabilitation swallowing therapy versus functional neuromuscular electrical stimulation therapy in an encephalitis patient: A case study. *Dysphagia, 26*, 418-423.

Eisenstadt, E.-S. (2010). Dysphagia and aspiration pneumonia in older adults. *Journal of the American Academy of Nurse Practionners., 22*,17-22.

Hinds, N.P., Wiles, C. M. (1998). Assessment of swallowing and referral to speech and language therapists in acute stroke. *QJM: An International Journal of Medicine, 91,* 829-835.

Martino, R., Foley, N., Bhogal, S., Diamant, N., Speechley, M., Teasell, R. (2005). Dysphagia After Stroke: Incidence, Diagnosis, and Pulmonary Complications. *Stroke: journal of the american heart association, 36*, 2756-2763.

Schuhfried, O., Crevenna, R., Fialka-Moser, V., Paternostro-Sluga, T. (2012). Non-invasive neuromuscular electrical stimulation in patients with central nervous system lesions: An educational review. Journal of Rehabilitation Medicine, 44(2), 99-105.

Tohara. H, Palmer, J.-B., Reynolds, K., Kuhlemeier, K.V., Palmer, S. (2003). Dysphagia severity scale. *Kokubyo Gakkai Zasshi*, *70(4):*242-8.

Vandemelebroecke, M., & *al*. (2007). Dysphagie et accident vasculaire cérébral: 2ème partie : étude rétrospective. [page web], 126(5), 128-132. Accès http://www.md.ucl.ac.be/loumed/V126,%202007/mai/128-132.pdf

Wade, D.T., Hewer, R.L. (1987). Functional abilities after stroke: measurement, natural history and prognosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry ,50*, 177-182.

Wallace, K. L., Middleton, S., Cook, I.J. (2000). Development and validation of a self-report inventory to assess the severity of oral-pharyngeal dysphagia. *Gastroentorology, 118*, 678-687.

Wijting, Y. (2006). Vitalstim therapy improves swallowing function in patients with dysphagia. International brain injury association. Accès http://internationalbrain.org/?q=node/50

ANNEXES

Annexe I : Symptômes de la dysphagie

SYMPTOME OBJECTIVÉ	ÉTIOLOGIE POSSIBLE
Bavage	Déficit du sphincter buccal antérieur (paralysie du VII)
Difficulté d'ouverture buccale	Trouble de l'articulation temporo- mandibulaire Hypertonie des masticateurs Fibrose post-radique
Éparpillement dans la bouche	Paralysie facial et déficit du buccinateur Apraxie linguale Paralysie linguale (atteinte du XII)
Nourriture expulsée de la bouche	Thrusting = poussée postéro-antérieure de la langue Mauvaise fermeture buccale
Reflux nasal, nez sale, éternuements, écoulement nasal	Insuffisance de remontée vélaire → fuite alimentaire vers la partie nasale du pharynx
Présence d'une toux (avant, pendant ou après déglutition)	Signe une pénétration laryngée ou un dépôt pharyngé dû à une stase, une incoordination du système, un sphincter buccal postérieur inadéquat une mauvaise protection laryngée, …
Douleur ou gêne : derrière la langue ou dans la gorge	Vidange valléculaire difficile Difficulté d'ouverture du SSO
Impression de blocage des aliments	Trouble du péristaltisme pharyngée et/ou œsophagien Manque d'ouverture du SSO
Autres symptômes : toux, voix mouillée, raclement de gorge, dyspnée pendant ou après les repas, vomissements, dégradation de l'état général, régurgitations, cyanose, syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA)… L'allongement de la durée du repas, le fait d'éviter certains aliments difficiles à ingérer ou toute perte de poids anormale sont des éléments importants à relever. L'observation du patient dysphagique apporte de nombreux renseignements cliniques. Il convient d'être attentif car les plaintes permettent généralement de localiser les problèmes. Ces symptômes doivent faire suspecter une dysphagie mais ne permettent pas de l'affirmer.	

Tableau 8: adapté de Bleeckxs, 2001, p.23.

Annexe II : Techniques de traitement des troubles de la déglutition

TECHNIQUES		**EFFETS**
Manœuvre de Mendelsohn	Prise de conscience du mouvement d'élévation du pharynx et tenter de le prolonger volontairement. Le thérapeute place un doigt sur le cartilage thyroïde du patient afin de percevoir la remontée du larynx et de maintenir le larynx en haut un peu plus longtemps.	Amélioration de l'ouverture du sphincter œsophagien supérieur
Déglutition supra glottique	Le patient : inspire- bloque (apnée)- avale- expire ou tousse- inspire. Cette manœuvre induit une fermeture des plis vocaux et l'aire maintenu sous pression dans les poumons est expulsé dans l'optique d'éliminer les éventuels résidus de fausse route.	Contrôle volontaire de la fermeture glottique et nettoyage du larynx.
Déglutition forcée	Le patient force le mouvement de déglutition.	Augmenter la rétropulsion et la pression linguale.
Remontée active assistée du larynx	Le thérapeute accompagne la remontée du larynx par un appui manuel sur le cartilage laryngé. Risque de lésion important !	Améliore la remontée active du larynx
Contraction synergique des muscles déglutiteurs et du cou par résistance frontale ou point d'appui musculaire.	Ex : demander au patient d'avaler et au même moment de pousser son front vers l'avant, pendant que le thérapeute applique une résistance à cette poussée.	Renforcer la fermeture volontaire des cordes vocales et la remontée du larynx par synergie de contraction de différents muscles du cou.

Inclinaison/rotation de la tête	Incliner ou tourner la tête du côté sain durant la déglutition.	Diriger le bolus du côté sain de la bouche et du pharynx.
Flexion antérieure de la tête	Fléchir la tête vers l'avant pendant la déglutition.	Eviter l'aspiration avant le déclenchement du réflexe.
Multiple déglutition	Avaler plusieurs fois le bolus.	Améliorer la vidange buccale et pharyngée
Exercices moteurs oraux	Exercices de mobilisation et de renforcement des muscles de la langue, de la bouche et de la mâchoire.	Renforcement musculaire des muscles de la bouche et du visage.
Stimulation thermo-tactile	Augmentation de la sensibilité intra buccale par l'application d'objet froid sur les piliers antérieurs du voile du palais.	Stimuler réflexe de déglutition.

Tableau 9: adapté de Bleeckxs, 2001, p. 71-75; Kotizi & al., 1999, p. 115-116; Permisirivanich & al., 2009, p. 260.

Annexe III : Emplacement du sinus carotidien

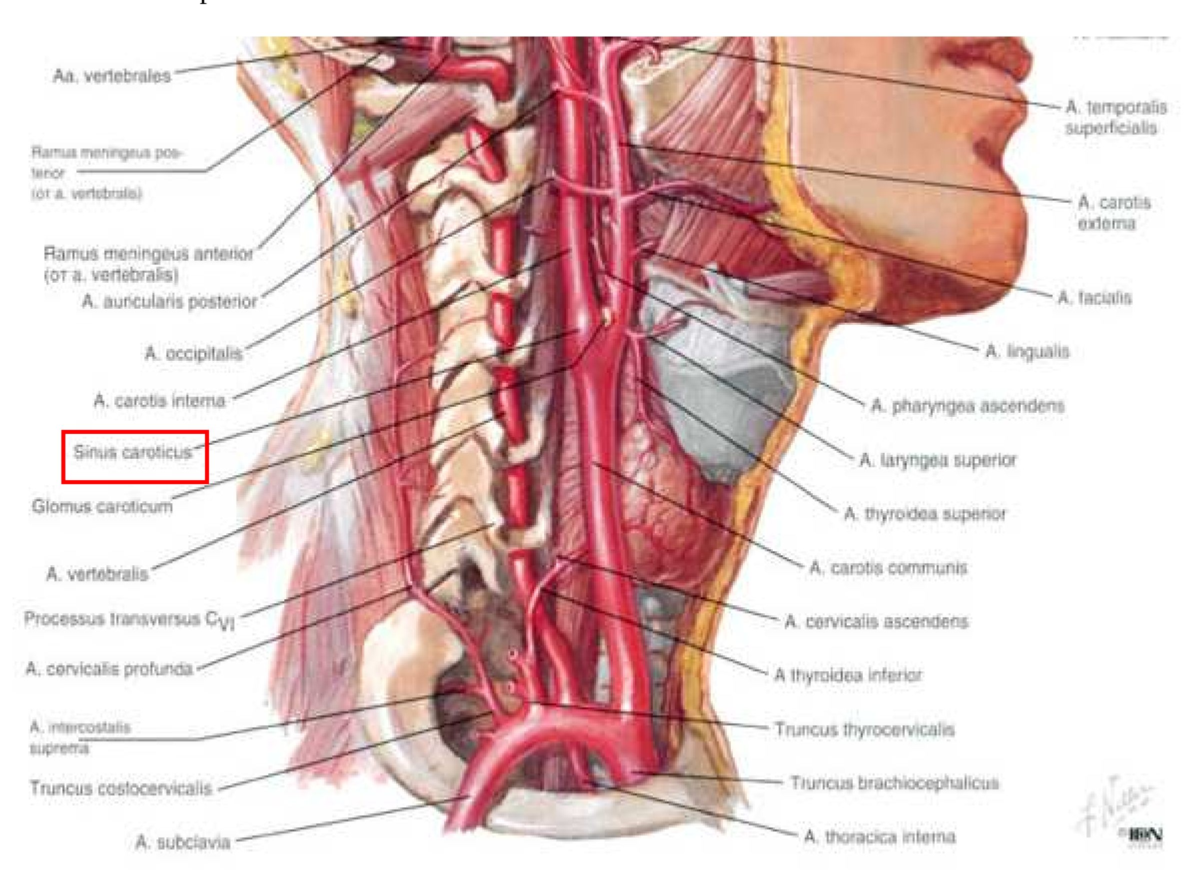


Figure : adapté de Netter, 1989, p. 130.

Annexe IV : Tableaux des résultats de la recherche documentaire

MOTS-CLÉS : RÉSULTATS PAR BASES DE DONNÉES			
Mots-clés	ScienceDirect	PedRo	Kinédoc
"neuromuscular electrical stimulation" AND (dysphagia OR "swallowing disorders")	53		
"neuromuscular electrical stimulation" AND (dysphagia OR "swallowing disorders")		10	
"neuromuscular electrical stimulation" AND (dysphagia OR "swallowing disorders")			0

DESCRIPTEURS : RÉSULTATS PAR BASES DE DONNÉES			
descripteurs	Cochrane	CINHAL	PubMED
Deglutition Disorders AND (Electric Stimulation Therapy OR Transcutaneous Electric Nerve Stimulation OR Electric Stimulation)	13		
(MH "Electrical Stimulation, Neuromuscular") OR (MH "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation") OR (MH "Electrical Stimulation, Functional") OR (MH "Electric Stimulation") AND (MH "Deglutition Disorders")		64	
("Electric Stimulation"[Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy"[Mesh:noexp] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh:noexp]) AND "Deglutition Disorders"[Mesh:noexp]			57

Annexe V : Grilles d'extraction de données

Evaluateur	numéro	date
Jenny et Alizée	1	10.01.2013

Titre de l'étude

source	Permsirivanich, W. et al. (2009). Comparing the effects of rehabilitation swallowing therapy vs. neuromuscular electrical stimulation therapy among stroke patients with persistent pharyngeal dysphagia: a randomized controlled study. *J Med Assoc Thai, 92(2),* 259-265.	
Description	La dysphagie après un AVC est associée à une augmentation du taux de mortalité, de dépendance et de durée d'hospitalisation. Différentes stratégies thérapeutiques ont été introduites afin d'améliorer les troubles de la déglutition. Cette étude a été effectuée parce que qu'il n'y avait pas d'étude existante permettant de comparer les « thérapies de réhabilitation de la déglutition » (RST) et l'électrostimulation neuromusculaire (NMES)	
Objectifs	Comparer les résultats des traitements entre la RST et la NMES chez des patients AVC avec une dysphagie pharyngée	
Hypothèses		NR
Conclusion	La RST et la NMES montrent tous les deux un effet positif dans le traitement de dysphagie persistante chez les patients AVC. Cependant les résultats de la NMES sont significativement supérieurs.	

Méthodologie

Design	RCT	
Année et durée de l'étude	Patients sélectionnés entre novembre 2007 et septembre 2008	
Lieu de l'étude		PC
blinding		NR
Méthode de randomisation	- Étude en simple aveugle Une table de randomisation a été générée utilisant Microsoft Excel 2003 et a été utilisée afin de distribuer les patients dans les 2 différents traitements (A = RST ; B = NMES)	
Procédure de recrutement	- Intervention appliquée uniquement chez des patients ayant survécu à un AVC et dont la dysphagie persiste après 2 semaines. - Tous les patients ont suivi un examen médical, dentaire, neurologique ainsi qu'un examen vidéofluoroscopique de la déglutition (VFSS).	
Ethique		NR

Participants

Nombre total randomisé	23 participant (11 RST/ 12 NMES)	
Age	RST : 64, 73 ans NMES : 64, 50 ans	
Sexe	RST : 4H + 7F NMES : 5 H + 7F	

Etiologie de la dysphagie	AVC	
Niveau de dysphagie	Orale et pharyngée	
Critères d'inclusion	Les auteurs ont sélectionnés uniquement les patients avec un VFSS qui montrait une dysphagie laryngée avec un confort de déglutition aléatoire.	NR
Critères d'exclusion		NR

Intervention

Dénomination	Thérapie réhabilitative de la déglutition(RST)	
Nombre de groupe	1	
Ratio	1 :1 (11/12)	
Description et modalité	- Les sujets ont tous reçus 60 min de traitement 5 jours par semaine (2 jours de repos) sur une période de 4 semaines. - Les patients AVC commençaient le protocole en buvant 5 ml de liquide épaissi car celui-ci permet une meilleure protection des voies aériennes. - Si le patient ne présentait pas de signes d'étouffement ou de toux, le thérapeute pouvait changer la consistance des aliments graduellement en accord avec le protocole standard. - Dans les 2 groupes, tous les patients avec une faiblesse des muscles faciaux ont été traités avec des exercices faciaux. RST : les thérapies étaient presque similaires pour chaque patient, certaines variations ont été acceptées mais le format de traitement est resté le même. Ce format a été basé sur un ensemble d'instruction de déglutition qui mettait l'accent sur le contrôle et la protection des voies respiratoires. Le choix du traitement reposait sur l'examen clinique et la VFSS (afin de faciliter, de rendre plus sûre et plus efficace la prise orale d'aliment). Techniques couramment utilisées : modification de la posture du corps et de la tête/ modifications diététiques/ exercices moteurs oraux des lèvres ou de la langue/ stimulation thermique/ déglutition supraglottique/ effort de déglutition/ manœuvre de Mendelsohn ➔ Les différentes techniques étaient utilisées en fonction du niveau d'atteinte (dysfonctionnement orale/ résidus dans le valleculae/ décalage entre déglutition orale et pharyngée)	
Type de thérapeute	Les différentes stratégies thérapeutiques ont été expliquées et administrées par un ergothérapeute formé dans ce domaine.	

Comparaison

Dénomination	NMES (+ modifications diététiques + exercices moteur oraux)	
Description et modalité	- Les sujets ont tous reçus 60 min de traitement 5 jours par semaine (2 jours de repos) sur une période de 4 semaines. - Les patients AVC commençaient le protocole en buvant 5 ml de liquide épaissi car celui-ci permet une meilleure protection des voies aérienne. - Si le patient ne présentait pas de signe d'étouffement ou toux, le thérapeute pouvait changer la consistance des aliments graduellement en accord avec le standard guideline. - Dans les 2 groupes tous les patients avec une faiblesse des muscles	

	faciaux ont été traités avec des exercices faciaux. NMES : La stimulation a été délivrée à l'aide d'un système d'électrothérapie à 2 canaux avec courant pulsé à une fréquence d'impulsion fixe de 80Hz et d'une durée d'impulsion fixe de 700ms (VitalStim Modèle 5900, Chattanooga Groupe, Chattanooga, TN). Pré-traitement : différentes sensations ont été démontrées aux patients : picotements, « crawling », brûlure, constriction. Ces sensations ont servi de guide pour les amplitudes (picotements = basses amplitude, constriction = haute amplitude). Les amplitudes du courant pulsé étaient donc établies en fonction du feedback oral du patient. Lorsque le patient avait la sensation de constriction, le thérapeute le laissait durant 60min à cette amplitude. Techniques supplémentaires : modifications diététiques/ exercices moteur oraux Emplacement des électrodes : La première électrode est placée au milieu, à 1 mm du cartilage thyroïde. La deuxième électrode est placée juste au-dessus de la première. La troisième électrode est placée 1 mm au-dessous du cartilage thyroïde. La quatrième électrode est placée juste au-dessous de la 3ème.	
Type de thérapeute	Les différentes stratégies thérapeutiques ont été expliquées et administrées par un thérapeute formé dans ce domaine	

Outcomes

Outcome principal	- Modification du niveau fonctionnel de déglutition - Complications dûes au traitement (pneumonie, aspiration, …) - Nombre de thérapies	
Outcome secondaire	Niveau diététique et manière de s'alimenter comparé avec le score de la FOIS	
Outils de mesure	- FOIS	
Moments des mesures	Le niveau d'alimentation de chaque participant était calculé au début et à la fin de chaque session.	
Qui prend les mesures		NR

Analyse des données

Tests statistiques utilisés	- t-test et le fisher's exact test ont été utilisé pour évaluer les variables entre les 2 groupes (inter-groupe) - t-test a été utilisé pour la comparaison des données à l'intérieur des groupes - une différence significative a été admise lorsque la p-value était inférieur à 0,05. Fisher : genre, côté faible, AVC. T-test : nombre de session ; FOIS pré et post traitement ; score et moyenne de la FOIS dans le groupe intervention et contrôle et inter-	

	groupe.	
Analyses des données ajoutées ou retirées au cours de l'étude		NR

Résultats

Nombre de participant par groupe d'intervention	NMES =15 (-3) RST = 13 (-2) →28 patients ont été randomisés (23 patients sans différence significative entre les groupes)	
Drop out intervention	2 patients RST ont été retiré pour cause d'AVC récurrent et d'inconfort de voyage	
Drop out contrôle	3 patients NMES ont été retiré pour cause d'AVC récurrent, d'hypertension non contrôlée et d'inconfort de voyage.	
Résultats global : Effet estimé/ P-value/ standard deviation (SD)	**1)** changement de la FOIS : - 91,3 % des patients ont augmenté leur FOIS d'au moins 1 point par rapport à l'évaluation pré-traitement (90,91% RST, 91,67% NMES) - **Variation moyenne de 2,46 +/- 1,04 RST et 3,17 +/- 1,27 NMES (p-value, <0,001)** - 9,09% RST **et 58,33% NMES** ont **augmenté la FOIS de 4 niveaux** - **45, 46% RST** et 16,67% NMES **ont augmenté la FOIS de 3 niveaux** - 36,36% RST et 16,67% NMES ont augmenté la FOIS de 2 niveaux - 9.09 % RST et 8.33% NMES n'ont pas changé leur FOIS - 72,73% RST et 83,33% NMES était au niveau 1-3 avant thérapie - 75% RST et 90% NMES sont au niveau 4-7 après thérapie. - 18,18% RST et 16,67% NMES ont atteint le niveau 7	

Discussion

Effets de l'intervention au sein du groupe	- Amélioration de la FOIS (niveau sévère de dysphagie 1-3 à un niveau fonctionnel 4-7) Bon déroulement des traitements car séances intensives (60min par jour, durant 20 jours ou jusqu'à ce que le score 7 soit atteint)	
Effets de l'intervention inter-groupe	- La moyenne de changement dans le score de la FOIS entre le groupe contrôle et intervention est statistiquement significatif (p<0.001)	
Limites et forces de l'étude	- Seule étude RCT qui compare la NMES à la thérapie traditionnelle	
Biais	- Le traitement RST n'est pas standardisé ni validé. - Les patients souffrent de dysphagie sévère en majorité. - Bonne progression due au fait que les patients ont reçu un traitement intensif. - Pas de tableau sur l'évolution de chaque patient suivant son	

	niveau de dysphagie.	
Réflexion sur les recherches futures	- Effet de la NMES sur les aspects biomécaniques de la déglutition pharyngée - Les meilleurs emplacements pour une adhérence des électrodes - Effets de la variation de fréquences et d'amplitude de la stimulation électrique sur la physiologie de la déglutition - Effets de la durée de chaque session et du nombre de sessions.	

Qualité

Résultat évaluation grille Law & al.	Points : 8) NS ; 9) N ; 12) N	
Commentaire personnel	+ étude bien construite, facile à lire et à comprendre + intervention et comparaison bien décrites + résultats bien décrits + la discussion compare les résultats de cette étude à une autre étude et donne des réponses possibles (durée des sessions) - nombre de participants limités - les auteurs étayent une liste des différentes études qui ont été faites sur la NMES mais ne les mettent pas en liens avec leur étude - les auteurs ne font aucune autocritique (pas de biais, ni de forces ou faiblesses de leur étude)	
Autre	p.263 : effets de la NMES	

Tableau 10 : Grille d'extraction de données de l'étude de Permisirivanich & al.
NR = non reporté
PC = peu clair

Evaluateur	numéro	date
Jenny et Alizée	2	11.01.2013

Titre de l'étude

source	Carnaby-Mann, G., Crary, M. (2008). Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment-refractory dysphagia. *Annal of otolgy, rhinology and laryngology. 117(4),* 279-287.	
Auteurs	Department of Behavioral Science and community health (Carnaby-Mann) and communicative disorders (Crary). University of Florida, Gainesville	
Etude supportée	Oui. Par un comité de recherche de Chattanooga Group, Hixson, Tennessee	
Description	Six patients adultes atteints de dysphagie pharyngée ont reçu 15 sessions de traitement comprenant un protocole standard d'exercices de déglutition ainsi que de la NMES.	
Objectifs	L'électrostimulation neuromusculaire (NMES) a été proposée comme traitement adjonctif de la dysphagie. Cette étude présente des données provenant de 6 cas prospectifs afin de définir et de mesurer les effets d'un traitement systématique de la dysphagie pharyngée à l'aide de la NMES.	
Hypothèses		NR
Conclusion		NR

Méthodologie

Design	Étude prospective interventionnelle	
Année et durée de l'étude		NR
Lieu de l'étude		NR
Méthode de randomisation		NA
Blinding	Non. Mais thérapeutes aveugles des résultats du patient à l'évaluation de départ. L'évaluateur des outcomes ne connait pas les résultats des traitements, le statut de déglutition du patient ni les progrès effectués durant la période de traitement.	
Procédure de recrutement	Tous les patients ambulatoires qui se sont présentés dans une clinique traitant les dysphagies ont été soumis aux critères d'inclusion de l'étude.	
Evaluation de départ	Chaque patient a effectué des séances de prétraitement afin de se familiariser avec l'équipement et les procédures à utiliser, pour établir l'amplitude de base du courant électrique et pour la prise de mesure des outcomes.	
Ethique	Le « Local institutional review board » a approuvé l'étude et chaque patient a signé un consentement écrit.	

Participants

Nombre total randomisé	6	
Age	33 – 85 ans (mean = 63.6 ans)	
Sexe	Mixte (4H et 2F)	
Etiologie	Dysphagie pharyngée caractérisée par ; la présence d'une diminution de	

dysphagie	l'élévation hylolaryngée ; de la constriction pharyngée et/ou de l'ouverture du segment pharyngéo-oesophagal.	
Temps depuis lequel le patient souffre de dysphagie	6 mois – 15 ans (mean = 5.1 ans)	
Type de pathologie du patient	3 AVC, 2 cancer, 1 TCC	
Critères d'inclusion	- Patients dysphagique chronique (6mois au moins) - Recommandation du médecin déclarant le patient médicalement stable et apte à participer à un traitement par électrothérapie. - Score de 23 ou plus à la mini mental state examination - Score de 5 ou moins à la FOIS - Vidéofluoroscopie montrant une dysphagie pharyngée - Patients volontaires	
Critères d'exclusion	- Si patient a reçu un traitement contre la dysphagie moins de 3 mois avant le début de cette étude - Si le patient présente un trop gros risque d'aspiration selon le jugement de l'orthophoniste et/ou du radiologue. (p.280)	

Intervention

Dénomination	NMES + protocole standard d'exercices de déglutition	
Nombre de groupe	1	
Description et modalité	**1: Nombre de session et durée de l'intervention** 1h de traitement par jour, 5 jour par semaine, durant 3 semaines (arrêt avant 3 semaines si patient atteint le niveau 7 de la FOIS). **2: Placement des électrodes** d'abord peau nettoyée à l'alcool afin d'enlever toute substance qui pourraient nuire aux traitements au contact des électrodes. 4 électrodes ont été placées sur la partie antérieure du coup à partir de la ligne médiane **3: Type de NMES** Délivrer par un système d'électrothérapie à deux canaux utilisant un courant pulsé. Fréquence fixe de 80Hz durée d'impulsion de 700Hs. (VitalStim modèle 5900, Chattanooga Groupe). **4: Réglages** amplitude NMES (INTENSTE) : 1) en fonction de la sensation du patient (feedback) 2) en fonction d'une identification visuelle ou de la palpation de la contraction musculaire faite par le clinicien, 3) en fonction d'un changement de voix ou d'une déglutition audible du patient. Le niveau d'amplitude était émis en fonction de la sensation de constriction du patient et celle-ci était modifiée en permanence de façon à toujours obtenir cette même sensation. **5: exercice de déglutition standardisé** 1 seule technique a été démontrée au patient afin de faciliter sa déglutition (placer le bolus dans la bouche, fermer la bouche et expirez par le nez, puis avaler fortement et rapidement d'un seul coup). **6: Evaluation et évolution des séances selon la progression du patient** Chaque patient à commencer avec un type de nourriture prédéfinis	

	(début avec glace, car le moins à risque d'aspiration) puis a avanceé dans la hiérarchie des aliments (augmentation quantité d'aliment, puis changement de consistance). Lors de chaque session le thérapeute évalue le niveau de déglutition en fonction de différents indicateurs (toux, raclements de gorge, compensations, changement de fréquence respiratoire) si le patient réussit à déglutir 8/10 correctement (pas d'expectorations ou de signes d'aspiration) il peut alors passer à l'étape d'après dans la hiérarchie alimentaire. Par contre s'il déglutit incorrectement 3-5 fois il doit revenir à l'étape précédente.	
Type de thérapeute	Orthophoniste formé et qualifié pour effectuer des traitements d'électrostimulation neuromusculaire.	

Comparaison

Dénomination		NA
Description et modalité		NA
Type de thérapeute		NA

Outcomes

Outcome principal	- Amélioration clinique des capacités de déglutition (si atteint 2 pts supplémentaire dans la FOIS et/ ou 10 pts supplémentaire à la MASA) - amélioration de la **FOIS** - amélioration du poids	
Outcome secondaire	- modification de la perception de déglutition du patient - modification de l'élévation hyoïde et laryngée lors de la déglutition - l'apparition de complication (infection, déshydratation,…)	
Outils de mesure	- MASA score - **FOIS** - Poids - *Outcomes secondiare:* o *PPSwal (change in patient perception of swallowing)* o *Vidéofluoroscopie*	
Moments des mesures	Pré-traitement, post-traitment, 6 mois après fin des traitements	
Qui prend les mesures	Un évaluateur qui ne connait pas le résultat des traitements, le statut de déglutition du patient ni des progrès effectués durant la période de traitement.	

Analyse des données

Tests statistiques utilisés	- Les données démographiques des patients ont été revues avec des méthodes descriptives. - Les différences de résultats entre pré-traitement et post-traitement ont été évaluées avec la : Nonparametric Wilcoxon signed rank test for non-normally distributed samples. En raison du petit nombre de participants et de la distribution asymétrique. - Les estimations des effets cliniques du traitement ont été calculés avec la : Hedges g statitic. Car il s'adapte à la taille de l'échantillon. - Chaque estimation ponctuelle des outcomes primaires est présentée	

	avec l'intervalle de confiance à 95%. - *Info sur récolte biomécanique mais utilisé pour évaluer les mouvements hyoïdes... ne nous concerne pas…*	
Analyses des données ajoutées ou retirées au cours de l'étude		NR

Résultats

Nombre de participant par groupe d'intervention	- 6 (5)	
Drop out intervention	- au cours du traitement un patient a été victime d'un événement défavorable, sans rapport avec le traitement et a été exclu de l'étude. Les données du patient récoltées durant le temps qu'il a consacré à l'étude ont été inclues dans les résultats, si possible. - 4 des 5 patients restants sont revenus faire un suivi 6 mois après la fin de leur traitement. Un sujet a été perdu dans le suivi en raison de l'avancement de sa maladie primaire.	
Drop out contrôle		NA
Résultats global : **Effet estimé/ P-value/ standard deviation (SD)**	- En moyenne 12 sessions ont été administrées aux différents sujets (entre 9 et 13) - L'amplitude moyenne était de 16, 2 mA (entre 10 et 23 mA) - Le nombre moyen de déglutition pour tous les patients pour toutes les séances était de 45.06 {SD, 27.5). En moyenne, 79.3% (SD, 6.2%) des déglutitions étaient considérées comme réussies. Au cours de l'intervention, les patients ont évolués de 4.3 niveaux {SD, 0.52) en moyenne sur les 11 étages de la hiérarchie alimentaire.	
Estimation de l'effet clinique du traitement	Un effet de taille modéré à grand a été mesuré pour les outcomes principaux chez l'ensemble du groupe ainsi que pour chaque outcome (à l'exception du poids). - FOIS : Hedges g = 1.39 / 95% CI = 0.13 – 2.66	
Résultats FOIS	- Les 6 patients ont significativement améliorés le niveau et la quantité du bolus ingeré oralement ($p < 0.02$) - 5 patients ont amélioré leur FOIS de 2 pts après le traitement (1 patient est passé de 3 à 5, 3 patients sont passés de 4 à 6, et 1 patient est passé de 5 à 7) - 1 patient a amélioré sa FOIS de 1 pt après le traitement (2 à 3) - La majorité des patients sont passés d'une alimentation à une seule consistance restrictive (niveau 4) à une alimentation sans restriction (niveau 6 ou 7) - 1 des 2 patients qui était sous alimentation non-orale au début de l'étude, a évolué à une alimentation orale après 3 semaines de traitement.	

<u>Evolution de la FOIS par patient</u>

	Avant (mean = 4 ; 2-5)	Après 3 semaines (6 ; 3-7)	Après 6 mois (6 ; 6-7)
sujet 1	2	3	-
sujet 2	3	5	-
Sujet 3	4	6	7
Sujet 4	4	6	6
Sujet 5	4	6	6
Sujet 6	5	7	6

Discussion

Effets de l'intervention au sein du groupe	Cette étude a montré qu'un programme spécifique de déglutition en adjonction à la NMES améliore cliniquement et fonctionnellement les capacités des déglutitions. De plus, les effets bénéfiques ont été maintenus 6 mois après la fin du traitement chez 4 patients.	
Effets de l'intervention inter-groupe		NA
Limites et forces de l'étude	- Les résultats de cette étude ne permettent pas de dire si l'évolution favorable de la dysphagie est due au traitement traditionnel, à la NMES ou aux deux ensemble. C'est pourquoi il effectue une nouvelle recherche sur l'effet du programme de thérapie standard avec et sans la NMES. (thérapie traditionnelle versus thérapie traditionnelle + NMES) - Selon les auteurs une autre comparaison serait encore plus pragmatique : la NMES versus la thérapie traditionnelle + la NMES - Les auteurs font le point sur les différentes études menées à propos de la NMES et en ressortent que les résultats sont à prendre avec précautions, car les modalités de la NMES étaient variées et les échelles de mesures n'étaient pas valides. Force de l'étude : - Standardisation de la procédure de traitement - L'utilisation d'échelles validées - Le fait que ce soit une étude en double aveugle (pas complètement) - L'utilisation de multiples outils de mesure - Minimisation de la récupération spontanée grâce aux choix de la population (patients chroniques, réfractaires à d'anciens traitements, qui ne reçoivent pas d'autres traitements en parallèle)	
Biais	- Le fait que ce soit des cases series implique qu'il n'y a pas de contrôle interne. - L'évolution des patients avant/ après / après 6 mois ne tient pas compte du niveau de départ ni de la pathologie.	
Réflexion sur les recherches	- Thérapie traditionnelle vs thérapie traditionnelle + NMES - NMES vs thérapie tradtionnelle + NMES	

futures		

Qualité

Résultat évaluation grille Law & al.	Points : 5) NS ; 6) NS	
commentaire	+ étude bien construite + utilisation d'outils valides + bonne description des modalités d'intervention +les auteurs prennent en compte les biais et les points faibles de l'étude dans l'analyse de leurs résultats + les auteurs proposent de futures pistes de recherches -l'étude ne permet pas d'avancer des faits quant à l'utilisation de la NMES	
Autre		

Tableau 11 : Grille d'extraction de données de l'étude de Carnaby-Mann & Crary
NA = non approprié
NR = non reporté
PC = peu clair

Evaluateur	numéro	date
Jenny et Alizée	3	14.01.2013

Titre de l'étude

source	Baijens, L., Speyer, R., Roodenburg, N., Manni, J. (2008). The effects of neuromuscular eletrical stimulation for dysphagia in opercular syndrome : a case study. *Eur Arch Othorhinolaryngol 265:* 825-830.	
Auteurs	Dpt of otorhinolaryngology, head and neck surgery, University Hospital of Maastricht, Pays-Bas N. Roodenburg : dpt of neurology, University Hospital of Maastricht, Pays-Bas	
Description	L'étude présente un homme de 76 ans atteint d'un syndrome operculaire (foix-chavany-mary syndrome) caractérisé par une perte bilatérale complète de contrôle volontaire des muscles faciaux, linguaux, pharyngaux et masticatoires entraînant une dysphagie sévère. Le patient a été touché 3 ans auparavant par 2 AVC. Le patient a déjà suivi des traitements logopédiques, cependant il n'y a pas eu d'amélioration de sa déglutition. C'est pourquoi, un nouveau traitement lui a été administré, celui de l'électrostimulation neuromusculaire.	
Objectifs	Effectuer un rapport du traitement et du cas.	
Hypothèses	Le traitement NMES améliorerait les symptômes de la dysphagie du patient	
Conclusion	Grâce au traitement le patient a retrouvé une alimentation orale.	

Méthodologie

Design	Etude de cas	
Année et durée de l'étude	Année de l'étude : 2004-2005, durée de l'étude de cas : 5 mois	
Lieu de l'étude	University Hospital of Maastricht, Pays-Bas	
blinding		NA
Méthode de randomisation		NA
Procédure de recrutement		NA
Ethique		NR

Participants

Nombre total randomisé	1	
Age	76 ans	
Sexe	homme	
Etiologie dysphagie	2 AVC, syndrome operculaire. Les muscles impliqués dans la déglutition sont présumés atrophiés à cause de leur sous utilisation due à la perte de leur contrôle volontaire par une nutrition entérale par gastrostomie percutanée.	
Histoire patient	Le patient a fait 2 AVC en 3 ans. Il a développé une dysphagie sévère et doit être alimenté par sonde nasogastrique (PEG) suite à de multiples aspirations. Le syndrome operculaire a été diagnostiqué grâce à un IRM à	

	la suite du second AVC. Le patient a suivi des traitements logopédiques 1 année après son 2ème AVC qui n'ont pas amélioré ses troubles de la déglutition.	
Critères d'inclusion		NR
Critères d'exclusion		NR

Intervention

Dénomination	NMES + traitement logopédique de la dysphagie	
Nombre de groupe		NA
Description et modalité	**1: Nombre de session et durée de l'intervention** - 1h par jour, 5j/sem, durant 5 mois **2: Placement des électrodes** - Position A = 2 paires d'électrodes posées sur la peau de chaque côté de la ligne médiane au-dessus et au-dessous de l'os hyoïde. Sur les muscles mylohyoides et thyrohyoides. - Position B = 1 paire d'électrode posée sur la peau de chaque côté de la bouche, sur les muscles orbiculaires et masséter. **3: Type de NMES** Stimulateur électrique à deux canaux (Vitalstim therapy : Chattanooga Group, Chattanooga, TN, USA) **4: Réglages** – Fréquence 80 Hz – Pulsation 700 micro seconde – Intensité 6,5mA – Le plus haut niveau de courant électrique a été déterminé en fonction de la contraction musculaire maximale sans spasme (A= 10,0 mA, B = 17,5 mA) **5: exercice de déglutition** - A été appliquée en même temps que la NMES - D'abord le patient recevait entre 2 et 5 ml de liquide épaissit - Puis les consistances des aliments se modifiaient en fonction de ses capacités. - Utilisation de manœuvre de déglutition (pas de précision)	
Type de thérapeute	Logopédiste expérimenté en NMES	

Comparaison

Dénomination		NA
Description et modalité		NA
Type de thérapeute		NA

Outcomes

Outcome	Amélioration de l'élévation hylolaryngée	

principal	Amélioration de la stimulation sensorielle afin d'améliorer la « folitional triggering of swallowing in dysphagia ».	
Outcome secondaire		NA
Outils de mesure	- Oral motor function test (OMFT) - FOIS	
Moments des mesures	Avant et après l'intervention complète	
Qui prend les mesures		NR

Analyse des données

Tests statistiques utilisés		NR
Analyses des données ajoutées ou retirées au cours de l'étude		NR

Résultats

Nombre de participant par groupe d'intervention	1	
Drop out intervention		NA
Drop out contrôle		NA
Résultats global : Effet estimé/ P-value/ standard deviation (SD)	- Pas de différence considérable du contrôle volontaire de déglutition avant/après traitement (confirmé par l'incapacité du patient à exercer 6 des 7 exercices du OMFT). - Seul de légers mouvements des lèvres ont été observés par le logopédiste. - Présence clinique du réflexe de déglutition observé. - Évaluation de la FEES et VFFS : utilise l'échelle de pénétration-aspiration. Avant intervention ces tests n'étaient pas réalisables car le patient avait de trop grands risques d'aspiration. Après l'intervention ces tests ont pu être réalisés, car le patient avait diminué ses aspirations. **FOIS** - FOIS a évolué. Elle a passé d'une alimentation par PEG (niveau 1) à une alimentation oral avec préparation ou compensation (niveau 5).	

Discussion

Effets de l'intervention sur le patient	- L'électrostimulation est une méthode connue et documentée en ce qui concerne l'augmentation des performances musculaires (muscle sain et paralysé) - La NMES n'est pas un substitut mais un complément de traitement en ce qui concerne les exercices volontaires. - Dans cette étude la NMES et un traitement logopédique pour la dysphagie ont été administrés. L'électrostimulation a permis une restauration des fonctions motrices des muscles paralysés. - La NMES peut également initier la rééducation musculaire et créer un réapprentissage du cerveau à contrôler les muscles responsables de la déglutition. - Selon Leelamanit et al. l'électrostimulation des muscles thyrohyoïdes aide à améliorer les fonctions de déglutition grâce à l'optimisation de l'élévation hylolaryngée. - 1ère hypothèse : le traitement qu'a suivi le patient permettrait l'amélioration des mouvements réflexes et automatiques durant la déglutition. Ils n'ont pas pu faire une évaluation de la déglutition avec la FEES avant le traitement, mais après les traitements ceci a été possible et ils ont pu observer une élévation hyolaryngée et une ouverture cricopharyngée durant la phase réflexe de déglutition. Ils supposent donc que celles-ci ont été améliorées grâce au traitement. - 2ème hypothèse : La NMES servirait de repère pour percer l'apraxie. La NMES serait un signal proprioceptif, ce qui pourrait expliquer certains mouvements oraux volontaires chez les patients atteint d'un syndrome operculaire (qui souffrent souvent d'apraxie) lors de l'application de la NMES.	
Effets de l'intervention inter-groupe		NA
Limites et forces de l'étude		NR
Biais		NR
Réflexion sur les recherches futures	- Recherche permettant de spécifier le protocole de traitement (car pour le moment il n'y pas de protocole universel pour la surface des électrodes, l'intensité du courant, la fréquence et la durée des traitements) ainsi que les indications médicales.	

Qualité

Résultat évaluation grille Law & al.	Points : 4) NA ; 5) NS ; 6) NS ; 8) NS ; 9) N, 10) N ; 12) N ; 13)N	
commentaire	+ les modalités de traitement concernant la NMES sont bien décrites -case study -article pas très bien construit, n'amène aucune preuve -résultats peu développés, tableau des résultats présents mais pas génial -pas d'autocritiques (biais, points forts et faibles) -on ne sait pas qui traite, qui évalue, qui rédige	

Autre	Bonne description du syndrome operculaire atteinte du mécanisme volontaire de déglutition, préservation du mécanisme réflexe !	

Tableau 12 : Grille d'extraction de données de l'étude de Baijens & al.
NA = non approprié
NR = non reporté
PC = peu clair

Evaluateur	numéro	date
Jenny et Alizée	4	15.01.2013

Titre de l'étude

source	Christiaanse, M., Mabe, B., Russell, G., Simeone, T., Fortunato, J. et Rubin, B. (2011). Neuromuscular electrical stimulation is no more effective than usual care for the treatment of primary dysphagia in children. *Pediatric pulmonology 46:* 559-565.	
Auteurs	Departement de pédiatrie, Sciences biostatistiques, Hearing and speech department , professeur associé	
Objectifs	Comparer les changements des fonctions de déglutition chez des patients pédiatriques dysphagiques qui ont reçu soit de la NMES, soit une thérapie traditionnelle (exercices moteurs oraux et manipulations diététiques)	
Hypothèses	Le mécanisme d'action supposé est un renforcement musculaire du pharynx avec une accélération de la réorganisation corticale de la déglutition.	
Conclusion	La NMES n'améliore pas plus les fonctions de déglutition que les thérapies traditionnelles.	

Méthodologie

Design	Analyse rétrospective	
Année et durée de l'étude	Janvier 2004 – aout 2008	
Lieu de l'étude	Hearing and Speech Department, Wake Forest University Baptist Medical Center. North Caroline USA	
blinding		NR
Méthode de randomisation	- Patients ayant suivi une VFSS avant et après le traitement NMES ont été considéré comme groupe de traitement - Patients ayant suivi 2 VFSS dans les 6 derniers mois ont été considéré comme groupe contrôle.	
Procédure de recrutement	Revue des dossiers du hearing and speech department, Wake Forest University Baptist Medical Center.	
Ethique	Étude approuvée par la « wake forest universty IRB »	

Participants

Nombre total randomisé	93	
Caractéristiques	– La distribution entre sexe, poids à la naissance et âge de gestation est similaire entre les deux groupes. – Le groupe intervention est plus âgé que le groupe contrôle – 68% du groupe intervention ont un support de type tube entéral pour la nutrition contre 38% dans le groupe contrôle. – Le niveau de FOIS au départ était significativement plus bas dans le groupe intervention ($p = 0.0001$)	
Sexe	Féminins et masculins	
Etiologie dysphagie	Dysphagie primaire (innée) ou secondaire (acquise)	

Critères d'inclusion	-VFSS initial anormal.	
Critères d'exclusion	- pour le groupe contrôle ; VFSS identique de 6 mois à 6 mois, afin d'être sure que la maturité de la déglutition est atteinte.	

Intervention

Dénomination	NMES	
Nombre de participants	47	
Caractéristiques de l'intervention	Nombre de sessions effectuées : 22 (range 5-43 ; median= 20) Nombre de session par semaine : 2.9 (range 0.7 – 4.6 ; median =2.8) Durée de l'intervention : 2.2 mois (range 0.5- 6.2 mois ; median= 1.9 mois) Le second VFSS a été effectué après 0.9 mois de la dernière intervention.	
Description et modalité	**1: Placement des électrodes** Utilisation d'électrodes pédiatriques 2 horizontalement au dessous de la mâchoire, sur le ventre des muscles digastriques. 2 horizontalement au-dessus du cartilage thyroïde sur les muscles infra hyoïdes. **2: Type de NMES** **3: Réglages** Courant pulsé à un maximum de 25 mA avec des phases de 300 micro secondes et des interphases de 100 micro secondes avec des durées d'impulsion de 700 micro secondes à une fréquence de 80 Hz. L'intensité du courant était déterminée par le thérapeute, à l'intensité à laquelle une déglutition se déclenchait (élévation laryngée). Lorsque ce niveau était atteint, il était maintenu entre 30 et 45 minutes. **4: exercice de déglutition en dehors de l'intervention** Les parents ont été instruits aux exercices moteurs oraux à effectuer avec leur enfant durant les autres jours de la semaine. **5: Evaluation et évolution des séances** 2 VFSS effectué chez chaque participant. - Le 1er afin de connaitre les phases orales et pharyngées de chaque patient selon les différentes textures de nourriture ; la manipulation du bolus ; l'inversion épiglottique ; l'aspiration laryngée et pour que le logopédiste puisse faire des recommandations sur le type, la texture et la quantité de nourriture. 2ème VFSS après la fin de l'étude.	
Type de thérapeute	4 orthophonistes certifiés pour les traitements avec VitalStim	

Comparaison

Dénomination	Contrôle groupe (manipulations diététiques usuelles et exercices moteurs oraux)	
Nombre de participants	46	
Caractéristiques du groupe contrôle	Les 2 VFSS ont été effectués à 2.9 mois d'intervalle.	
Description et modalité	pas de détails mentionnés (mais selon le standard 45-60min de traitement hebdomadaire; exercices musculaires buccaux, essais d'alimentation avec texture plus complexe. Les parents reçoivent les instructions sur la façon dont il faut effectuer les exercices avec leurs enfants durant les autres jours de la semaine)	
Type de thérapeute	Ergothérapeute et/ou orthophoniste	

Outcomes

Outcome principal	Functional Oral Intake Scale	
Outcome secondaire	Progression d'une alimentation par tube entéral à une alimentation orale, 6 mois post-intervention	
Outils de mesure	VFSS et FOIS. Comme la FOIS est un outil de mesure validé pour les patients adultes atteints d'AVC, des orthophonistes spécialisés en pédiatrie et avec plus de 5 ans d'expériences, ont analysés les 62 premiers VFSS afin de les corréler avec les différents niveaux de la FOIS. Le pourcentage d'accord inter-juge est de 96%.	
Moments des mesures	Avant l'intervention, après l'intervention. A intervalle de 6 mois pour le groupe contrôle.	
Qui prend les mesures	VFSS effectué par un radiologiste ou un orthophoniste	

Analyse des données

Tests statistiques utilisés	Independent t-tests et chi-square tests ont été utilisés pour tester les différences dans les variables continues et catégoriques, et pour évaluer la différence de changement du score FOIS initial à la seconde évaluation. Un Independent t-test a été utilisé pour évaluer la différence de la FOIS entre les groupes. Pour la différence de la FOIS pour chacun des groupes un paired t-test a été utilisé. Pour évaluer la différence entre les groupes des études dans les mesures de la FOIS, une analyse des modèles de covariance a été utilisé, afin de vérifié la FOIS initiale observée.	
Analyses des données ajoutées ou retirées au		NA

cours de l'étude		

Résultats

Nombre de participants par groupe d'intervention	47 intervention 46 contrôle	
Drop out intervention		NA
Drop out contrôle		NA
Résultat global : Effet estimé/ P-value/ standard deviation (SD)	FOIS Niveau initial de la FOIS : 2.34 (SD 1.4) Les deux groupes ont améliorés significativement leur niveau de FOIS. La quantité de changement de la FOIS entre les deux groupes n'était pas significativement différente (mean (I) 0.77+-1,22 and (C) 0.39+-0.98, p= 0.11) L'analyse des variables dans le changement de la FOIS après ajustement avec le niveau de départ à été évalué entre la catégorie clinique à travers le groupe contrôle et le groupe intervention. Dans le groupe intervention, il y a un effet significatif selon la catégorie clinique (P=0.011) – les enfants nés prématurés, mais en bonne santé ont de meilleurs résultats que les enfants avec un diagnostic de dysphagie congénitale (p=0.011). Les enfants avec dysphagie secondaire ont de meilleurs résultats que ceux avec dysphagie congénitale (p=0.019). Dans le groupe contrôle, il n'y avait pas de différence dans la quantité de changement de la FOIS selon la catégorie clinique. L'analyse des variables dans les changements de la FOIS après ajustement avec le niveau de départ a été évaluée entre le groupe intervention et le groupe contrôle, à travers la catégorie clinique. Le résultat est qu'il n'y a pas de différence significative dans le changement de la FOIS. Le niveau de la FOIS a plus augmenté dans le groupe intervention avec dysphagie acquise que dans le groupe contrôle (p=0.007). Il n'y a pas de différences significatives dans le changement de niveau de la FOIS chez les enfants atteints de dysphagie primaire (p= 0.94). Follow-up à 6 mois pour la nutrition entérale par tube 6 mois après l'intervention (NMES), 80% des participants ont continués à être nourri s de la même manière qu'avant l'intervention. 6 mois après le traitement contrôle, 70% des participants ont continués à être nourris par tube entéral.	

Discussion

Effets de l'intervention au sein du groupe	La NMES de la musculature pharyngée a été proposée pour améliorer la phase pharyngée de la déglutition et pour accélérer la réorganisation corticale. Les changements des caractéristiques suivantes ont démontré une	

	amélioration de la déglutition : – changement du type bolus – positionnements de la tête et du corps – traitement sensori-moteur avec exercices de la musculature orale La mise en place de tube entéral est parfois nécessaire pour éviter les complications liées aux aspirations. Bien qu'ils soient associés à un risque de mortalité et de morbidité plus élevée. La NMES a été utilisée dans de nombreux domaines de la réhabilitation (mouvement moteur membre sup/inf, contrôle vésical, contrôle respiratoire chez les patients AVC ou traumatisés médullaires). Selon méta-analyse de Carnaby Mann et d autres auteurs: la NMES aurait un petit effet, mais il faudrait des études plus rigoureuses, avec des groupes contrôles, une randomisation et une méthodologie précise.	
Effets de l'intervention inter-groupe	Les deux groupes ont amélioré leur fonction de déglutition (évaluée par la FOIS), mais l'effet inter-groupe est similaire. Ce qui signifie que la NMES ne montre pas de résultat significativement meilleur que la thérapie traditionnelle.	
Limites et forces de l'étude	- peu d'études qui démontrent l'efficacité clinique de la NMES pour le traitement des dysphagies chez les adultes et aucune chez les enfants - cette étude est la 1ère à traiter de la NMES dans une population pédiatrique large.	
Biais	- les deux groupes n'étaient pas similaires pour le diagnostic, le niveau de déglutition au départ - le VFSS n'était pas standardisé (ordre ou méthode de présentation des différences de consistance des aliments) - Le groupe intervention avait un niveau de FOIS plus bas au départ - Le choix d'une mesure globale (FOIS) ne permet pas d'être précis et d'expliquer des changements plus fins observés dans la VFSS, comme par exemple un score de pénétration aspiration.	
Réflexion sur les recherches futures	- Focus sur des enfants souffrant de dysphagie d'origine acquise uniquement, en y incluant les enfants prématurés, mais sains. - Il est postulé qu'un circuit fonctionnel du SNC doit être acquis au cours du développement de l'enfant, afin que les effets périphériques de la NMES puissent être efficaces et améliorent les mécanismes de déglutition.	

Qualité

Résultat évaluation grille Law & al.	Points : 5)NS ; 6)N ; 8)NS ; 9)N ; 12)N ; 13)NA	
Commentaire	+ étude bien construite + les auteurs sont critiques, parlent des biais de leurs études et les mettent en lien avec d'autres études sur la NMES - design rétrospectif - Les auteurs donnent des pistes de recherche futures - Résultats séparés en catégorie clinique avec une amélioration significative pour le groupe des dysphagies secondaires, alors que pas de différence significative autrement.	

	- Les populations des deux groupes ne sont pas homogènes au départ	
Autre	-	

Tableau 13 : Grille d'extraction de données de l'étude de Christiaanse & al.
NA = non approprié
NR = non reporté
PC = peu clair

Annexe VI : Calendrier

Année 2011-2012 :

Etapes de travail	semestre de printemps																																
	février					mars				avril				mai					juin				juillet				aout					sept.	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
définition du thème		révision évaluation	évaluation												révision évaluation		évaluation	module à options 1		module à options 2			Alizée à Boston										
attribution du TBsc via e-mail (13.02.12)																																	
préparation 1er séminaire (19.03.12)																																	
piste de recherche																																	
classification articles																																	
caneva pico																																	
définition cadre théorique																																	
préparation 2ème séminaire (30.04.12)																																	
rédaction du projet de TBsc																																	
dépôt du projet de TBsc (13.07.12)																																	
préparation de la défense du projet																																	
défense du projet de TBsc (28.08.12)																																	

Année 2012-2013 :

Etapes de travail	semestre d'automne																					
	sept.		octobre					novembre				décembre				janvier					fev.	
	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7
recherche d'articles													module à options 3					révision évaluation	évaluation		formation pratique	
pousuite classification articles																						
mise en commun des recherches																						
évaluation de la qualité des articles																						
définition des critères d'exclusion des articles																						
sélection grille de lecture																						
mise en commun des fiches de lecture																						
lecture en commun des articles retenus																						
sélection des données et analyse																						

Etapes de travail	semestre de printemps																												
	fev.		mars				avril				mai					juin				juillet					aout				sept.	
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
rédaction du TBsc	formation pratique											révision évaluation	évaluation	module à option 4					formation pratique											
mise en page du TBsc																														
date butoire du TBsc (31.05.13)																														
préparation de la défense du TBsc																														
défense du TBsc (03.09.113 et 04.12.13)																														
présentation publique du poster																														